



Instituto Universitário de Lisboa

Departamento de Tecnologias e Ciências de Informação

Gamificação no marketing aplicando
modelação inteligente e processos
estocásticos

André Miguel Pato Carvalho

Uma dissertação apresentada em cumprimento parcial dos requisitos
para o grau de

Mestre de Engenharia Informática

Orientador

Pedro Sebastião, Professor Auxiliar
ISCTE-IUL

Setembro 2017

"Games are the only force in the known universe that can get people to take actions against their self-interest, in a predictable way, without using force."

Gabe Zichermann

Resumo

Esta dissertação pretende analisar e modelar de forma inteligente, algoritmos baseados em processos estocásticos de uma aplicação de gamificação aplicada ao marketing. A gamificação é utilizada no nosso quotidiano para nos motivar a realizar determinadas ações de forma a atingirmos objetivos e ganharmos recompensas. Esta estratégia é cada vez mais adotada para a incentivar e fidelizar clientes através de elementos de jogos. A aplicação de gamificação tem o objetivo de incentivar as crianças entre os 6 e 10 anos de idade a ter hábitos saudáveis e o objetivo de servir de modelo para utilização no âmbito do marketing. Esta aplicação foi desenvolvida em unity, foram implementados juntamente algoritmos inteligentes baseados em processos estocásticos, serviços web para responder a todos os pedidos da aplicação, um website de back office para gerir a aplicação e a base de dados. Foi feita a análise comportamental da utilização dos elementos de jogos e dos processos estocásticos na motivação das crianças. A aplicação dos algoritmos baseados em processos estocásticos em elementos de jogos são muito importantes para promover a cooperação e garantir a competição amigável e justa entre os utilizadores, por consequência, estimula o interesse dos utilizadores e o seu envolvimento para com a aplicação e a organização.

Palavras-chave: Alimentação, Saudável, Gamificação, Jogos, Marketing, Processos estocásticos, Unity.

Abstract

This dissertation intends to analyze and make a model, in an intelligent way, algorithms based on stochastic processes of a gamification application applied to marketing. Gamification is used in our daily lives to engage us to perform certain actions in order to achieve goals and gain rewards. This strategy is an increasingly adopted way to encourage and retain customers through game elements. The application of gamification aims to encourage children between 6 and 10 years of age to have healthy habits and the purpose of serving as a model for use in marketing. This application was developed in unity, we implemented intelligent algorithms based on stochastic processes, web services to respond to all requests of the application, a back office website to manage the application and the database. The behavioral analysis of the use of game elements and stochastic processes in children's motivation was done. The application of algorithms based on stochastic processes in game elements is very important to promote cooperation and to ensure fair and friendly competition between users which consequently stimulates the user's interest and their involvement in the application and organization

Keywords: Healthy, Feeding, Gamification, Games, Marketing, Stochastic processes, Unity.

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer ao professor Pedro Sebastião por todo o apoio e dedicação, por toda a liberdade e confiança que depositou em mim e, pela orientação que me deu para desenvolver este projeto. À Susana Azevedo pela disponibilidade e motivação que me deu para a ideia do tema da aplicação. À empresa Lusodata pelos serviços de infraestrutura disponibilizados, ao administrador Jovito Mendes por toda a compreensão que me deu nesta fase, ao Mário Almeida por todos os conselhos e conhecimento que partilhou comigo, ao Francisco Amado por toda a motivação, disponibilidade e empenho em ajudar-me, e ao resto da equipa por toda a companhia e apoio.

Um agradecimento especial à Margarida Marques por toda a paciência que teve para me ajudar, por toda as dores de cabeça e horas perdidas, por todo o carinho e dedicação que desenvolveu os conteúdos educativos, por todo o feedback e críticas dadas, por toda a disponibilidade e paixão que me deu, pela motivação para continuar e por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis.

À Ana Margarida Carvalho pelo entusiasmo e apoio no desenvolvimento das componentes gráficas. A toda a família e amigos, que sempre me acompanharam nos momentos importantes da vida, por sempre acreditarem em mim e nunca duvidarem das minhas capacidades e por toda a força que me deram neste ultimo ano. Espero conseguir retribuir todo o carinho, apoio e dedicação que constantemente me ofereceram.

É com gratidão e satisfação que deixo os mais sinceros agradecimentos a todos aqueles que me ajudaram e continuam a ajudar a concretizar os meus sonhos e projetos, profissionais e pessoais.

Conteúdo

Resumo	v
Abstract	vii
Agradecimentos	ix
Lista de Figuras	xv
Abreviaturas	xvii
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Questões de investigação	2
1.3 Objetivos e motivação	2
1.4 Método de investigação	3
1.5 Problema de investigação	6
1.6 Metodologia de desenvolvimento de software	8
1.7 Contribuições	9
1.8 Estrutura dissertação	9
2 Estado da arte	11
2.1 Gamificação	11
2.1.1 A cultura do jogo	11
2.1.2 Contexto histórico da gamificação	13
2.1.3 Efeitos comportamentais dos jogos	14
2.1.4 Motivação nos jogos	17
2.1.5 Elementos dos jogos	18
2.2 Aplicações de gamificação	21
2.3 Construção de uma aplicação de gamificação	23
2.4 Marketing	23
2.4.1 Reconhecimento da marca	24
2.4.2 Envolvimento do cliente	24
2.4.3 Fidelidade do cliente	25
2.5 Processos estocásticos	25
2.5.1 Cadeias de Markov	26
2.5.2 Aleatoriedade aplicada aos jogos	26

2.6	Frameworks	27
2.6.1	Xamarin	27
2.6.2	PhoneGap	27
2.6.3	Unity	28
3	Aplicação de Gamificação	29
3.1	Proposta de Desenvolvimento	29
3.1.1	Contextualização	29
3.1.2	Definição dos objetivos da aplicação	30
3.1.3	Requisitos funcionais	30
3.1.3.1	Front office	30
3.1.3.2	Back office	32
3.1.4	Requisitos não-funcionais	33
3.1.4.1	Desempenho	33
3.1.4.2	Usabilidade	33
3.1.4.3	Segurança	34
3.1.4.4	Portabilidade	34
3.2	Desenho e implementação	35
3.2.1	Arquitetura dos servidores	35
3.2.2	Modelo de dados	36
3.2.3	Serviços web	37
3.2.4	Plataformas de desenvolvimento	38
3.2.5	Elementos de gamificação	39
3.2.6	Aplicação de <i>Back Office - Site</i>	39
3.2.7	Aplicação de Front Office - Mobile	46
3.2.8	Definição das variáveis aleatórias	60
3.2.8.1	Aparecimento da fruta	60
3.2.8.2	Mocho	61
3.2.8.3	Questões	62
4	Avaliação de resultados	65
4.1	Demonstração	65
4.1.1	Número total de acessos a áreas da aplicação	65
4.1.2	Utilização variáveis aleatórias	66
4.1.2.1	Variável aleatória do Mocho	66
4.1.2.2	Variável aleatória da velocidade de aparecimento dos alimentos	68
4.1.2.3	Variável aleatória da Questão	69
4.2	Avaliação	70
4.2.1	Avaliação de acessos dos utilizadores	70
4.2.2	Avaliação de variáveis aleatórias	72
5	Conclusão	75

A Apêndice 1 - Manual utilizador	77
B Apêndice 2 - Modelo Base de dados	81
Bibliografia	83

Lista de Figuras

1.1	Metodologia DSR	6
1.2	Metodologia SCRUM	9
2.1	Tipos de jogadores	15
2.2	Tipos de jogadores	18
2.3	MDA Framework	18
2.4	MDC Framework	19
3.1	Arquitetura Servidor	36
3.2	Back office - Página inicial	40
3.3	Back office - Página login	40
3.4	Back office - Menu	41
3.5	Back office - Menu Gestão	41
3.6	Back office - Questões	42
3.7	Back office - Edição questão	42
3.8	Back office - Biblioteca	43
3.9	Back office - Biblioteca edição categoria	43
3.10	Back office - Biblioteca edição conteúdo	44
3.11	Back office - Gestão Utilizadores	45
3.12	Back office - Editar Utilizador	45
3.13	Back office - Perfil	46
3.14	Back office - Perfil edição	46
3.15	Front office - Início	47
3.16	Front office - Escolher personagem	48
3.17	Front office - Registo	48
3.18	Front office - Menu principal	49
3.19	Front office - Quiz saudável regras	50
3.20	Front office - Quiz saudável	50
3.21	Front office - Quiz saudável explicação	51
3.22	Front office - Quiz saudável resultado	52
3.23	Front office - Apanhar alimentos saudáveis regras	52
3.24	Front office - Apanhar alimentos saudáveis	53
3.25	Front office - Apanhar alimentos saudáveis resultado	54
3.26	Front office - Regras do duelo	54
3.27	Front office - Resultado do duelo	55

3.28	Front office - Categorias biblioteca	56
3.29	Front office - Conteúdos biblioteca	56
3.30	Front office - Descrição conteúdo biblioteca	57
3.31	Front office - Descrição conteúdo biblioteca	58
3.32	Front office - Descrição conteúdo biblioteca	59
3.33	Front office - Descrição conteúdo biblioteca	59
3.34	Função densidade probabilidade - Velocidade aparecimento alimento	61
3.35	Função densidade probabilidade - mocho	63
3.36	Função densidade probabilidade - questão	63
4.1	Gráfico total de acessos	66
4.2	Utilização de variáveis aleatórias	67
4.3	Histograma 10000 ocorrências – Resposta mocho entre 30 a 20 segundos	67
4.4	Histograma 10000 ocorrências – Resposta mocho entre 20 a 10 segundos	68
4.5	Histograma 10000 ocorrências – Resposta mocho entre 10 a 0 segundos	68
4.6	Histograma 10000 ocorrências – Velocidade geração alimento	69
4.7	Histograma 10000 ocorrências – Questão	70
B.1	UML - Modelo da dados	82

Abreviaturas

AI	A rtificial I ntelligence
ASP	A ctive S erver P ages
DLL	D ynamic- L ink L ibrary
DSR	D esign S cience R esearch
IDE	I ntegrated D evelopment E nvironment
IIS	I nternet I nformation S ervices
FTP	F ile T ransfer P rotocol
PHP	P ersonal H ome P age
SOAP	S imple O bject A ccess P rotocol
VB	V isual B asic
XML	E Xtensible M arkup L anguage
WCF	W indows C ommunication F oundation

Introdução

1.1 Enquadramento

Um problema recorrente na área do marketing tem sido ao longo dos anos angariar novos clientes e conseguir retê-los de forma a divulgarem a empresa. Isto porque com o passar do tempo foi aumentando a competição em todos os setores criando a necessidade de haver uma melhoria contínua a nível de tecnologias e conteúdos de qualidade (Bernie Jaworski & M., 2016) . Uma solução para este problema estabelece-se através de pequenas técnicas e estratégias de gamificação, desde que seja feita uma análise dos objetivos de negócio tendo em conta o público-alvo e as estruturas dos jogos necessárias para que atinjam as suas necessidades.

Os jogos têm uma capacidade enorme de captar a atenção das pessoas e mantê-las durante muito tempo dedicadas a cumprir certos objetivos. Dependendo de cada tipo de jogos, existem sempre vários elementos do jogo que faz com que as pessoas se motivem, seja eles desafios do jogo, a história ou desenhos (Kapp, 2012). A motivação é um comportamento fundamental para o empenho e o sucesso de todas as ações que as pessoas realizam. São estes que levam as pessoas a esforçarem-se mais para atingir os seus objetivos e que essas mesmas ações sejam concretizadas com a melhor qualidade possível (Jutta Heckhausen, 2008). A gamificação tenta criar esta capacidade de nos utilizadores a partir de elementos dos jogos para que consigam atingir as suas metas.

Começando por ser uma estratégia de marketing a gamificação com os conteúdos interativos consegue atrair e entreter os clientes motivando-os para atingirem objetivos e receber recompensas. No *e-learning* cada vez mais se adota estruturas

de gamificação para incentivar os alunos a estudarem e a aprenderem com estes conteúdos interativos. Na área da saúde é importante incentivar os utilizadores a exercer de uma forma eficaz a saúde geral com base em exercícios e objetivos de *fitness* ou em relação à sua alimentação (Mario Herger, 2015). Para o aumento de produtividade dos empregados em áreas empresariais, a gamificação pretende estrategicamente aumentar o processo de negócio e sistemas de informação utilizando técnicas de incentivo durante o seu trabalho.

1.2 Questões de investigação

As principais questões de investigação são:

1. Quais os elementos de gamificação mais importantes?
2. Qual o impacto da utilização da aleatoriedade na motivação dos utilizadores?
3. Que estruturas de interação (elementos dos jogos) tiveram melhor desempenho na aplicação?

1.3 Objetivos e motivação

Esta dissertação tem como objetivo a análise de modelos de criação de aplicações de gamificação e aplicar técnicas de modelação inteligente e dinâmicas para identificação e correção dos erros mais comuns em aplicações de gamificação ao qual é necessário um processo rigoroso com regras bem definidas, tendo em conta a estratégia. Para além destes pontos irá ser feita uma análise fundamentada em processos estocásticos para identificar a melhor abordagem da interação, apenas dependente do utilizador ou o facto de colocarmos o 'fator sorte' para incentivar e promover, de forma estratégica, a competitividade e cooperação dos utilizadores.

Com base no principal objetivo da dissertação e como caso de estudo, também irá ser feita a análise, desenho e implementação de uma aplicação de gamificação que permite disponibilizar um meio interativo onde se pretenda motivar crianças do 1º ciclo a terem hábitos saudáveis. A aplicação disponibiliza uma aprendizagem lúdica sobre a alimentação, os seus componentes e completando vários processos

podem ganhar recompensas. Esta aplicação também serve de modelo para outras aplicações no contexto de marketing utilizando as recompensas para divulgar a empresa.

A gamificação é um conceito que utiliza estruturas e *design* de jogos aplicando-os em várias áreas negócio sejam elas empresariais, educação ou de saúde, abordando conceitos e estratégias psicológicas com objetivo de motivar os utilizadores a fazerem determinadas ações. Tem vindo a ser desenvolvido por muitas empresas com o principal objetivo de motivar clientes/colaboradores através da utilização de metodologias de jogos aplicadas a conceitos de "não-jogos", para atingirem os seus objetivos. Muitas das aplicações tiveram muito sucesso mas grande parte delas foram descontinuadas devido a não seguirem regras e padrões necessários para que todos os objetivos definidos sejam cumpridos com a motivação dos utilizadores (Zichermann & Cunningham, 2011). Para além de ser uma área em crescimento, é uma área em que se prevê uma grande afluência e utilização para 2020 (Burke, 2012).

Para a empresa que irá dar o suporte ao caso de estudo desta dissertação, é importante ter uma aplicação de gamificação para avaliar como o sucesso desta para “chegar” ao cliente mais facilmente, dar *feedback* e tentar perceber melhor os clientes e o que eles se sentem mais motivados. Por outro lado, também é importante que a aplicação seja do agrado dos clientes, para que esta possa ser facilmente adotada por outros clientes.

1.4 Método de investigação

Podemos separar o nosso conhecimento em duas grandes naturezas, a social e a artificial (Simon, 1997). Na investigação consoante estas grandezas, existem metodologias englobando diferentes áreas do conhecimento, onde a natureza abrange as áreas da biologia, química e física e áreas sociais abrangem a economia e sociologia (*ibidem*). Simon também levanta possibilidades de um universo “artificial” levando mais tarde à evolução de metodologias aplicadas à engenharia e sistemas de informação.

De forma a guiar e focalizar a investigação e o desenvolvimento da dissertação é utilizado uma metodologia utilizada em Sistemas de Informação denominada de

Design Science Research (DSR). Esta metodologia consiste na conceção de artefactos, à sua análise, avaliação com o objetivo de resolver problemas e comunicar os seus resultados (Hevner, March, Park, & Ram, 2004).

Na descrição da metodologia Hevner descreveu algumas instruções para aplicação da *Design Science Research*, apresentado na tabela 1.1.

TABELA 1.1: Instruções da metodologia (Hevner et al., 2004)

Instrução	Descrição
Instrução 1: Design do Artefacto	Design Science Research deve produzir artefactos viáveis na forma de conceitos, modelos, métodos ou instanciações
Instrução 2: Relevância do Problema	O objectivo do Design Science Research é desenvolver soluções tecnológicas para importantes e relevantes problemas de negócio.
Instrução 3: Avaliação do Design	A utilidade, qualidade e eficiência do Design de um artefacto deve ser rigorosamente demonstrado através de métodos correctos de avaliação.
Instrução 4: Contribuições da investigação	A Design Science Research deve fornecer contribuições claras nas áreas de investigação do artefacto quer no Design quer na metodologia.
Instrução 5: Rigor da investigação	A Design Science Research baseia-se na aplicação de métodos rigorosos na construção e avaliação do artefacto.
Instrução 6: Design como processo de pesquisa	A criação por um artefacto eficaz requer a utilização dos meios disponíveis para alcançar os fins desejados, satisfazendo leis e o ambiente que o envolve.
Instrução 7: Divulgação	A Design Science Research deve ser apresentada de forma eficaz.

Outras definições da mesma metodologia foram abordadas por vários autores focando-se não em 7 instruções como Hevner, mas abordando outras vertentes. Uma destas outras definições da metodologia é a definição de Ken Peppers que se foca em 5 grandes atividades: a motivação e identificação do problema; a definição

dos objetivos da solução, o desenho e implementação; a demonstração; a avaliação e a comunicação (Peppers, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007).

1. *Motivação e identificação do problema*

Esta atividade define o problema específico da investigação e justifica o valor da solução. A definição do problema específico da investigação é utilizada como método para a formulação de artefactos de forma a transmitirem conhecimento, podendo estes ser conceitos, modelos, métodos ou instanciações. Já a justificação do valor divide-se na motivação tanto do autor da investigação como do público que lê, e na compreensão do problema do ponto de vista do investigador.

2. *Definição dos objetivos para a solução*

Esta atividade consiste em, através do problema e todos os conhecimentos que o mesmo acarreta, deduzir os objetivos que respondam à solução. Estes objetivos poderão ser quantitativos, quantificação de quanto é que a solução seria melhor do que uma atual, ou qualitativos na descrição do artefacto. Os recursos para este efeito requerem o conhecimento e estudo de problemas existentes e soluções para os mesmos.

3. *Desenho e implementação*

Nesta atividade é onde é criado o artefacto como referido a cima, poderão ser conceitos, modelos, métodos ou instanciações para transmitir conhecimento. A análise e desenho correspondem ao estudo das funcionalidades e arquitetura, se aplicável, do artefacto.

4. *Demonstração*

Esta atividade foca-se nos testes feitos ao artefacto e a utilização do mesmo para a resolução do problema apresentado. Nesta fase pode envolver tanto simulação como a experimentação do artefacto.

5. *Avaliação*

Nesta atividade pode-se observar o quanto é que o artefacto é conciliável com a solução do problemas. É feita uma comparação em relação aos objetivos esperados e os resultados depois da demonstração, e no fim se estes resultados não coincidirem pode se retroceder no processo para corrigir e melhorar o artefacto.

6. Comunicação

Esta atividade representa a divulgação do problema apresentado, tal como da importância do artefacto e da sua solução a públicos pertinentes ou profissionais da área. Em investigações académicas nas áreas de Sistemas de Informação (SI) são muito utilizadas estas estruturas para uma leitura e procura consistente.

A escolha da metodologia do Design Science Research é relevante para processo de investigação da área em que esta dissertação se enquadra. Assim irá seguir-se as instruções enunciadas anteriormente, pelo modelo proposto por Ken Perffers. À medida que estas etapas vão sendo abordadas irá ser enunciado um pequeno texto a enquadrar a fase deste modelo.

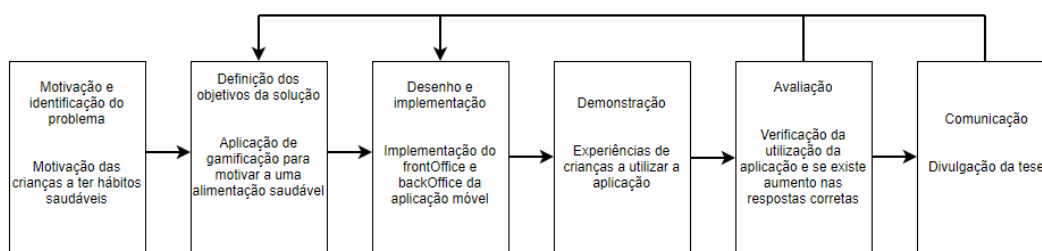


FIGURA 1.1: Metodologia DSR (adaptado de (Peffer et al., 2007))

1.5 Problema de investigação

Nesta secção irá ser abordado alguns procedimentos para o desenvolvimento da aplicação, será abordado as especificações, o problema e os objetivos como descrito no DSRM.

Cada vez mais existe um encantamento com os novos conceitos de marketing, tecnologias digitais e novas táticas para cativar clientes, exigindo cada uma constante adaptação da parte das várias empresas para conseguirem sempre adaptar-se aos clientes e oferecer os melhores produtos ou serviços para o maior número de clientes (Bernie Jaworski & Morgan, 2016). São vários os fatores que estimulam a competitividade nas empresas de marketing. Nem sempre as ofertas das empresas

conseguem agradar a um elevado número de clientes, seja por motivos financeiros, motivos de qualidade, capacidade de motivação ou alteração de comportamento dos clientes. Nos dias de hoje o mercado competitivo do marketing é caracterizado como “movimento rápido”, ao nível do cliente este mercado consiste no acompanhamento do cliente através dos dispositivos móveis e das interações em tempo real (*ibidem*), o que muda o paradigma e exige uma resposta muito mais rápida da parte das empresas para a rápida adaptação e disponibilização de produtos inteligentes e preparados para responder aos novos tipos de clientes. Neste tipo sector não é apenas a inovação e o desenho que têm importância para o cliente, conceitos como a resposta aos comportamentos dos clientes, e a criação de valor para estes começou a ser um problema quando esta competitividade a nível empresarial aumenta, e no meio desta competitividade cresce a necessidade de conseguir reter e angariar novos clientes de forma a fazer crescer a empresa.

No marketing, as empresas têm que estar sempre atentas e estar sempre com um “pé no presente e outro no futuro”, respondendo sempre às necessidades dos clientes. Associando o futuro próximo aos dias de hoje, consegue-se evidenciar as crianças. Irá ser especificado o problema de investigação na área do marketing para o público-alvo de crianças do 1º ciclo, normalmente entre os 6 e os 9 anos de idade.

Nos últimos anos o aumento da obesidade infantil tem aumentado devido aos maus hábitos alimentares, à falta de atividade física e ao sedentarismo. A ingestão de alimentos hipercalóricos nas crianças destas idades é elevada, porque os alimentos são mais saborosos comparados com os alimentos mais saudáveis, apesar de conterem muito menos nutrientes (Pereira & Lopes, 2012). O consumo destas calorias nem sempre é o mais indicado, tornando-se a alimentação um assunto de relevo. Nestas idades supõe-se que as crianças já tenham uma alimentação coerente à cultura da sua família. Existem muitas famílias com diferentes culturas, o que pode afetar também muito a alimentação podendo esta ser mais correta consumindo os alimentos apropriados ou menos correta consumindo alimentos inapropriados para o crescimento das crianças (Black & Hurley, 2011). Para além das culturas alimentares também à uma certa luta ou receio pelo “desconhecido”, o que leva estas crianças a optar por não comer certos alimentos que desconhecem e a optar por doces e gorduras em excesso. Este tema começa a ter um impacto grande no desenvolvimento das crianças, e torna-se necessário estas começarem a ter uma alimentação saudável desde pequenos, seja a aprender em casa ou na

escola ou através de meios de entretenimento que levem as crianças a optar pelos alimentos corretos.

1.6 Metodologia de desenvolvimento de software

Durante a fase de desenvolvimento do software irá utilizar-se uma metodologia *Agile* para este procedimento, nomeadamente a metodologia SCRUM. Ken Schwaber e Jeff Sutherland definem o SCRUM como sendo “Uma estrutura dentro da qual as pessoas podem lidar com problemas adaptativos complexos, enquanto produzem de forma produtiva e criativa produtos do mais alto valor possível”. Facilitando e melhorando todo o processo de desenvolvimento desde a transparência, a inspeção, adaptação do software (Schwaber & Sutherland, 2013).

O principal objetivo da utilização desta metodologia é a aplicação dos “*Sprint's*” onde são feitas reuniões mensais ou com menos grau de periodicidade para verificação e validação das fases implementadas no *sprint*. O desenvolvimento pode ser separado em pacotes de trabalho onde em cada *sprint* é decidido e revisto os pacotes a implementar nos próximos *sprint's*. Nestas reuniões periódicas também são utilizados vários documentos onde se regista todas as atividades feitas e por fazer (*ibidem*). Este processo permite o rápido desenvolvimento e uma rápida aquisição do *feedback* de modo a facilitar o desenvolvimento.

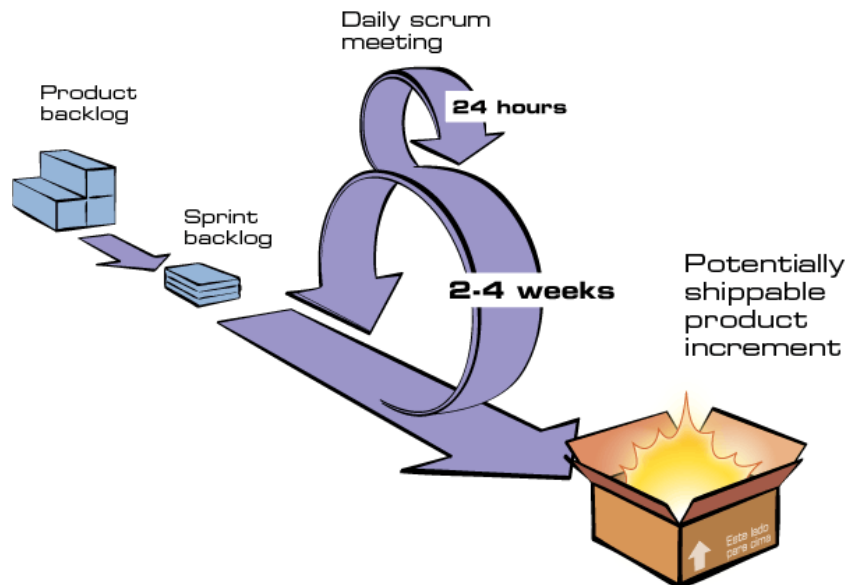


FIGURA 1.2: Metodologia SCRUM (extraído de (*Scrum: metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos* | *Scrum* | *DesenvolvimentoAgil.com.br*, n.d.))

1.7 Contribuições

Esta dissertação pretende contribuir para o avanço do atual conhecimento sobre os temas abordados.

Está a ser concretizado um artigo para publicação que aborda precisamente a aplicação da gamificação no marketing utilizando a modelação inteligente dos processos estocásticos.

Já se encontram a decorrer reuniões com o objetivo de utilizar a aplicação elaborada na dissertação e que visa contribuir para o marketing de um grupo de comunicação social.

1.8 Estrutura dissertação

A estrutura da dissertação é dividida em 5 secções relacionadas com a metodologia de investigação aplicada.

- **Estado de arte:** Análise crítica de conceitos base sobre os temas abordados na dissertação e trabalho relacionado;

- **Aplicação de gamificação:** Descrição e implementação dos artefactos;
- **Avaliação de resultados:** Apresentação e discussão de resultados relacionados com os artefactos e contribuições da dissertação;
- **Conclusão:** Conclusões finais sobre a dissertação e trabalho futuro.

Estado da arte

Foi desenvolvido algum trabalho de investigação e trabalho relacionado para tentar obter o máximo de conhecimento já existente nas áreas de cuja dissertação foca. Dividindo assim o estado de arte em 3 grandes partes:

- Gamificação
- Marketing
- Processos estocásticos

2.1 Gamificação

2.1.1 A cultura do jogo

Desde os inícios do século XX até à data, tem-se vindo a criar muitas definições distintas do conceito de jogo, muitas referindo praticamente sempre os mesmos conceitos: regras, objetivos e recompensas.

Estas definições foram analisadas por filósofos, como Ludwig Wittgenstein, que em análises filosóficas escreveu um livro onde usava o termo “jogo de linguagem” que dava ênfase ao entretenimento, às regras e à competição. Este mesmo filósofo alega também que o jogo não possui uma definição única, mas sim um conjunto de características que o determinam (Wittgenstein, 1953).

Outro filósofo, Johan Huizinga, argumenta que o ato jogar, faz parte de um raciocínio intrínseco à vida humana e é considerado para este, um elemento lúdico

que está na base do aparecimento e evolução da civilização (Huizinga, 1955). Este filósofo define esta atividade como sendo “uma atividade voluntária exercida dentro de determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente de vida quotidiana” (*ibidem*), referindo-se ao ato de jogar e não ao jogo em si.

Várias versões da definição do jogo foram adaptando-se à medida que o tempo foi avançando, Zimmermann e Sallen esclareceram que o jogo “é um sistema no qual os jogadores participam de um conflito artificial, definido por regras e com um resultado quantificável”, adotando uma vertente mais específica em que se definem mais que um jogador, reforçando a competição (Salen & Zimmerman, 2003)

Para a correta funcionalidade de um jogo são consideradas um conjunto de características contendo algumas ferramentas, ambientes e regras para o jogo funcionar (Charsky, 2010). A conjugação de várias ferramentas e regras dos jogos fazem com que estes se classifiquem em várias áreas. Diferentes autores sugerem classificações diferentes para os jogos, para Caillois, os jogos são classificados em 4 conceitos gregos que definem os diferentes tipos de jogos: *alea* para classificar os jogos de azar, *agôn* para classificar os jogos de competição, *mimicry* para classificar os jogos de imitação e *ilinx* jogos de desorientação em relação ao movimento (Berger, Caillois, & Barash, 1963).

- *Agôn*

Para classificar os jogos de carácter competitivo é costume ter 2 utilizadores com chances iguais de vencer. Estes tipos de jogos também podem ser considerados com 2 equipas competindo uma contra outra e pressupõe uma atenção contínua, um treino apropriado implicando assim um esforço e treino constante (*ibidem*).

- *Alea*

Para jogos baseados em decisões, os resultados são independentes do utilizador. Neste tipo de jogos, não há triunfo para o utilizador com melhor desempenho, pois o resultado depende apenas do fator sorte. Este fator faz com que os jogos tenham uma taxa de equilíbrio constante, pois dá aos utilizadores uma probabilidade igual de vencer. Exemplos deste tipo de jogos são os jogos de casino, a roleta, lotarias e outros jogos que usem as probabilidades (*ibidem*).

- *Mimicry*

Neste tipo de jogos os utilizadores tentam não jogar por si, mas tentam ser outra pessoa, tentam viver outra realidade, entrar na personagem e esquecer que existe a sua própria personalidade. Neste tipo de jogos, os utilizadores são as crianças e o objetivo é tentar imitar adultos (*ibidem*).

- *Illinx* Por último, este tipo de jogos de vertigens tentam diminuir a percepção ou o pânico que a nossa cabeça desenvolve em determinados momentos. Estes jogos fazem com que as nossas capacidades de percepção da física se alterem como por exemplo, dar a sensação de projeção para o espaço, rotação rápida ou movimento giratório. Um bom exemplo deste tipo é o jogo da cabra cega, bastante popular entre as crianças. Neste jogo, as crianças têm os olhos tapados, rodam em torno de si mesmos e de seguida tentam apanhar as outras crianças (*ibidem*).

2.1.2 Contexto histórico da gamificação

O termo gamificação, do inglês *gamification* (apesar do conceito já ser utilizado não havia nenhum termo que o descrevesse assim) foi abordado pela primeira vez em 2002, por Nick Pelling, um programador informático de origem britânica reforçando a motivação que jogos podiam dar ao seu trabalho. Anos mais tarde, em 2005 foi lançada a primeira plataforma de gamificação desenhada para motivar o envolvimento das pessoas em determinados *websites*, utilizando as mecânicas dos jogos (Growth, 2016b). Ainda com pouco reconhecimento, a gamificação foi investigada e abordada em artigos até 2010.

Este conceito só começou a ganhar alguma popularidade em 2010 quando se começou a abordar num sentido mais concreto onde se conseguia incorporar a gamificação e recompensas dos jogos em aspetos sociais. Várias apresentações e conferências despertaram o interesse de muitas empresas. Algumas outras investigações na área de interação Homem-Máquina que utilizavam elementos baseados em jogos para motivar a interface e o *design* levaram a que muitas destas empresas comessem a utilizar plataformas de gamificação ou até mesmo a gamificação como um serviço (Growth, 2016a) (Growth, 2016c).

Teve uma afluência tão grande que todas as empresas queriam utilizar um sistema de gamificação para envolver mais os empregados. Até 2014 foram saindo

outros artigos afirmando o fim da gamificação de acordo com os seus maus resultados resultado de várias experiências com várias empresas (Clancy, 2014). Apesar destas investigações e do apoio à descontinuidade da gamificação muitos outros estudos revelaram que esta descontinuidade da gamificação das empresas devia-se à complexidade de todo o processo de gamificação e principalmente por não se ter um objetivo de negócio definido. O processo de gamificação é muito complexo e difícil de padronizar devido aos diferentes contextos e todas as variáveis que se pode ter em toda a análise desde os objetivos dos clientes até ao próprio design e estruturas que se pretende utilizar para motivar os clientes (Rojas, Kapralos, & Dubrowski, 2013). Até à data têm sido feitas algumas pesquisas na área da gamificação abordando toda esta evolução.

2.1.3 Efeitos comportamentais dos jogos

Os jogos são componentes importantes para as pessoas, pois exercem uma alteração comportamental nos seres humanos fazendo com que estes ajam de forma diferente quando estão motivados ou focados num determinado jogo. Esta alteração de comportamentos é focada na gamificação (Dignan, 2011), que consiste na capacidade motivadora dos jogos para levar as pessoas a fazer atividades do quotidiano.

Dignan identifica 10 elementos importantes envolvidos nos processos comportamentais dos jogos para motivação dos utilizadores, anunciando assim a *framework* da figura seguinte.

Dignan (*ibidem*) representa a *framework* dividida em 3 grandes partes. Uma camada mais externa, uma intermédia e outra interna. A camada mais externa é constituída pelas componentes que definem o tipo de jogo e que permite definir a categoria do mesmo. Estas componentes são: a atividade, que representa a área de foco; o perfil do jogador, que representa os sintomas do utilizador; os objetivos, que representa as metas de curto e longo prazo; as saídas, que representa os resultados positivos ou negativos.

As atividades nos efeitos comportamentais dos jogos representam as componentes base onde cada jogo assenta. São estas componentes que os utilizadores podem interagir de forma a terem diferentes opções para se focarem durante o jogo. As atividades podem ser associadas a verbos.



FIGURA 2.1: Dignan *framework* (adaptado de (Dignan, 2011))

O perfil do jogador, neste contexto representa as tarefas ou metas que os utilizadores têm. Com este conceito é possível verificar a motivação de cada jogador em relação aos seus objetivos no jogo.

Aquando as atividades e o perfil definidos, cresce a necessidade de validar os objetivos do jogo. Dignan determina dois tipos de objetivos, os de longo prazo e os de curto prazo. Um objetivo a longo prazo é a grande razão da motivação do jogador, normalmente são metas finais que são compostas por várias metas intermédias ou de curto prazo. Estas metas a curto prazo são objetivos que devem ser cumpridos no caminho para o objetivo final, apesar de algumas destas metas de curto prazo não serem “obrigatórias” mas sim complementares ao objetivo final. Muitos tipos de jogos definem por si os objetivos dos utilizadores, não precisando eles de definir os seus próprios objetivos no jogo. Outros jogos deixam a liberdade de o próprio jogador definir os seus próprios objetivos dando vários caminhos possíveis para conseguir chegar a um certo ponto (*ibidem*).

As saídas ou resultados podem ser categorizados como negativos ou positivos. É uma componente importante pois tem a capacidade de alterar as motivações dos jogadores, podendo motivar a continuar a jogar e a definir outros objetivos ou desmotivar o utilizador pela recompensa não ser a esperada. Estas saídas

representam o final de um objetivo a curto prazo ou a longo prazo, podendo envolver uma recompensa tangível ou intangível.

Na camada intermédia da *framework* apresentada por Dignan (*ibidem*), são representadas as componentes que definem todos os elementos de uma jogada do jogo, desde a ação, as regras aplicadas e a resposta obtida.

As ações do jogador incluem cada tomada de decisão ou escolha do jogador dentro das opções possíveis. A aplicação dessa mesma decisão é o que muitas vezes faz com que o jogo continue, considerando-se um requisito a tomada da ação; podendo também ter uma consequência imediata ou a longo prazo (*ibidem*).

A componente da caixa-preta refere ao motor de regras dos jogos comportamentais, podendo estas regras estarem escritas num programa de computador ou serem explicadas antes do jogo ou mesmo apresentadas no momento. Estas regras determinam a consequência ou resposta de cada ação do jogador, fazendo a ligação entre a ação e o retorno. (*ibidem*).

Já o retorno representa a resposta das ações do jogador. Esta componente é muito importante na medida em que dá a sensação ao jogador que a ação feita teve alguma influência no jogo e obteve um resultado dessa mesma ação. O retorno é o método básico para a evolução do desempenho do jogador, e por isso, decisivo para a motivação do jogador consoante os retornos esperados; se o jogador receber um retorno positivo, irá ganhar mais confiança e continuar a lutar para conseguir os objetivos; se o jogador receber um retorno negativo já irá ter impacto na sua confiança em relação ao alcance dos seus objetivos.

Por fim, a camada mais interna apresenta capacidades que o jogador desenvolve e necessita para continuar a jogar. Maior parte dos jogos exige dos jogadores várias capacidades com habilidades sejam elas físicas ou mentais, resistência e recursos. Para um jogador ter uma boa prestação no jogo, e dependendo do género do jogo, é necessário um conjunto de habilidades. Estas podem ser subdivididas em habilidades físicas (capacidades mais corporais), habilidades mentais (capacidades mais intelectuais envolvendo lógica ou memória) e habilidades sociais (capacidades de comunicação). Podem ser desenvolvidas com o jogo de forma a progredir as capacidades dos jogadores.

Estas capacidades têm que ser garantidas durante a duração do jogo, exigindo ao jogador um grau de resistência de forma a motivá-lo a continuar a jogar. Esta

resistência é o que faz com que o jogador tenha a percepção de que não está garantida a vitória e que há necessidade de fazer alguns esforços para conseguir vencer o jogo. Está diretamente relacionada com a competição e a aleatoriedade para que o jogador se motive para conseguir vencer o jogo e atingir os objetivos.

Cresce também a necessidade de utilizar um conjunto de recursos disponíveis, ou adquiri-los. Estes recursos são objetos ou suplementos do para que o jogador os utilize para conseguir atingir os seus objetivos, podendo ser obrigatórios ou alternativos, com mais ou menos hipótese de conseguir atingir o objetivo final.

2.1.4 Motivação nos jogos

A área dos jogos está cada vez mais a evoluir, o entretenimento virtual cada vez mais é utilizado desde os mais novos até aos pais e avós. Este envolvimento das pessoas com os jogos tem a ver não só com os elementos dos jogos e a capacidade que estes têm de motivar as pessoas, mas também pelo aspeto psicológico e social que estes trazem para as pessoas.

Num jogo é possível criar uma realidade onde as pessoas estão mais à vontade para ter determinado tipo de comportamentos que a realidade não lhes permite ou não estão motivadas para tal. São definidas regras sobre o jogo e com essas regras as pessoas estabelecem ou recebem objetivos diferentes. Dependendo do âmbito e das metas, as pessoas realizam o seu planeamento para atingir os seus objetivos.

Existem 4 diferentes tipos de jogadores, sendo estes os exploradores, sociáveis, colecionadores e os assassinos (Bartle, 2004). Os exploradores são pessoas que gostam de explorar o mundo e todas as possíveis alternativas e caminhos que o jogo pode ter. Os colecionadores gostam de guardar e colecionar tudo o que é possível, e dão muita importância ao *design* e variedade dos emblemas ou elementos de recompensa. Já os sociáveis gostam de interagir com outros jogadores, seja com o objetivo de partilhar experiências ou ajudarem-se mutuamente, não dando muita relevância ao resultado do jogo. Por fim existem os assassinos que são pessoas que gostam bastante de competir e só o facto de ganharem não é suficiente, tem que haver alguém a perder para ficarem satisfeitos e com mais vantagem em relação aos outros jogadores (Zichermann & Cunningham, 2011).

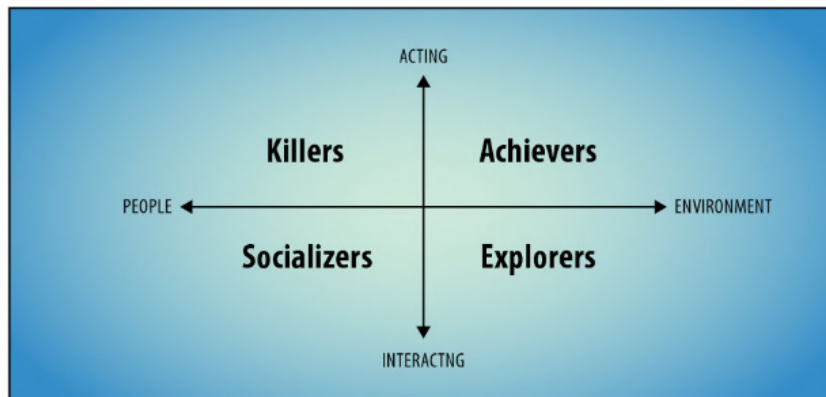


FIGURA 2.2: Tipos de jogadores (extraído de (Zichermann & Cunningham, 2011))

2.1.5 Elementos dos jogos

É preciso haver elementos específicos nas aplicações para motivar os utilizadores. Estes elementos podem-se dividir em diferentes categorias demonstradas na *framework* MDA (*Mechanics, Dynamics, Aesthetics*) (Hunicke, Leblanc, & Zubek, 2001). Na *framework* as mecânicas estão associadas com as regras e restrições do jogo, as dinâmicas com o sistema e a estética com a apresentação 2.3.

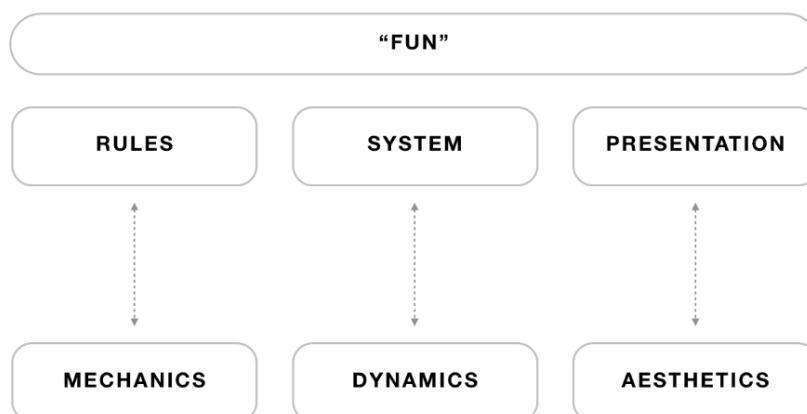


FIGURA 2.3: MDA *Framework* (extraído de (Jenny Carroll, 2013))

Neste modelo, as mecânicas dos jogos dizem respeito ao funcionamento das componentes dos jogos e através destas mecânicas é possível guiar as atividades dos utilizadores; as dinâmicas são as interações do jogador com o jogo utilizando as mecânicas, determinando a ação do jogador; a estética pode ser vista como um resultado e é a experiência e interação que o jogo traz para o jogador, isto

é, a resposta emocional que é provocada no jogador quando este interage com as dinâmicas do jogo.

Na mesma área dos elementos dos jogos outros autores criaram modelos englobando vários elementos já falados acima mas com uma integração diferente, não realçando a estética dos elementos mas sim as componentes (Mathiassen et al., 2012). Werbach e Hunter propuseram o encadeamento em pirâmide destes elementos estando no topo da pirâmide as dinâmicas, no meio as mecânicas e na base da pirâmide as componentes, como representado na fig. 2.4.

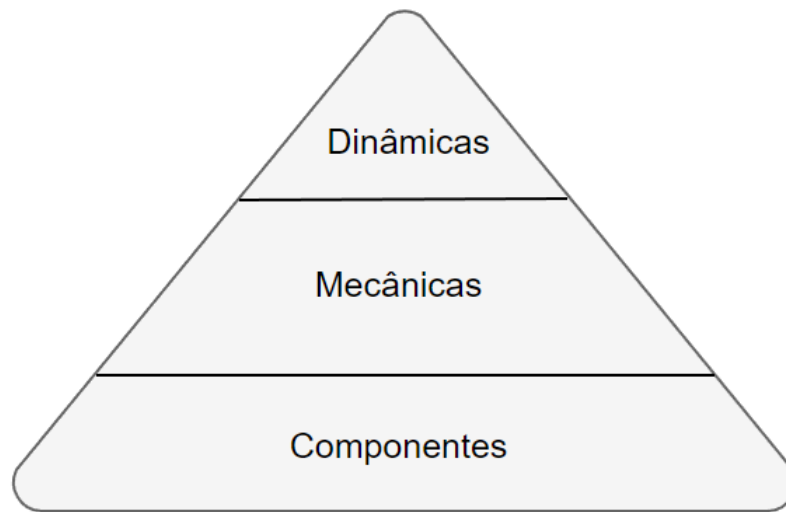


FIGURA 2.4: MDC *Framework* (adaptado de (Mathiassen et al., 2012))

No topo da pirâmide são realçadas as dinâmicas, estas dinâmicas são definidas como sendo um elemento de alto nível de abstração ou mesmo o cenário geral que os sistemas de gamificação têm que gerir sem nunca envolver os conceitos do jogo. Alguns exemplos de dinâmicas descritas pelos autores são:

- Restrições - limitações de trade-offs forçados, isto é numa situação de compromisso ou conflito de escolha, tem que “dar” para “receber”;
- Emoções – sentimentos como a curiosidade, competitividade, frustração ou felicidade;
- Progressão – desenvolvimento e caminho que o jogador faz;
- Narrativa – uma história contínua e consistente;

- Relações - interações sociais originando sentimentos de companheirismo, prestígio e altruísmo.

A meio da pirâmide podemos encontrar as mecânicas que se definem como os elementos ou processos para atingir as dinâmicas e para criar a motivação para o qual o jogo se destina. Alguns exemplos que os autores dão destas mecânicas são:

- Desafios – puzzles ou outras tarefas que exigem algum esforço para serem resolvidos;
- Probabilidade – elementos de aleatoriedade;
- Competição – um jogador ou grupo que perde ou ganha;
- Cooperação – os jogadores têm que jogar em conjunto para atingir objetivos conjuntos;
- Retorno – informações sobre como o jogador está no jogo;
- Aquisição de recursos – obtenção de objetos úteis e colecionáveis;
- Recompensas – benefícios sobre alguma ação ou tarefa;
- Transações – trocas entre jogadores, diretamente ou através de intermediários;
- Turnos – participação sequencial alternando os jogadores;
- Estados de vitória – objetivos que fazem um jogador ou grupo vencer.

No fim da pirâmide pode-se encontrar as componentes, cujas são definidas pelos autores como sendo as formas concretas dos mecanismos aplicados nos jogos. Podem ser:

- Conquistas – objetivos definidos;
- Avatares – representação visual do personagem do jogador;
- Emblemas – representação visual das conquistas;
- Combate com Boss – desafios especialmente difíceis na evolução do nível;

- Coleções – acumulação de objetos ou emblemas;
- Conteúdos desbloqueados – conteúdos disponíveis apenas quando o jogador atinge objetivos;
- Ofertas – oportunidades de partilhar objetos com outros jogadores;
- Tabelas de classificação – exibição visual da progressão e conquistas dos jogadores;
- Níveis – etapas definidas na progressão do jogador;
- Pontos – representação numérica da progressão do jogador;
- Missões – desafios predefinidos com objetivos e recompensas;
- Gráficos sociais – representação das redes sociais do jogador;
- Equipas – grupos de jogadores definidos para trabalhar em equipa para um objetivo comum;
- Mercadorias virtuais – objetos no jogo com valor definido na vida real.

2.2 Aplicações de gamificação

A gamificação é um conceito amplo que pode abranger inúmeras áreas tais como o marketing, a saúde, o trabalho, política, design de tecnologia, autenticação ou mesmo a educação. Segue-se alguns exemplos de aplicações de gamificação aplicada a diferentes áreas do mercado (Marta, 2014).

1. Saude e fitness

A Nike + é um dos mais famosos exemplos de gamificação num contexto de saúde e *fitness*, incentivando os utilizadores a fazer exercício físico através de corridas. A aplicação monitoriza a distância percorrida, a velocidade e a duração das corridas guardando os dados de forma a poder ser consultada pelo utilizador futuramente dando *feedback* e atribuindo novas metas. Os utilizadores conforme a finalização de corridas conseguem colecionar medalhas e outras recompensas, promovendo a competição entre utilizadores da aplicação através de tabelas de liderança. Outras atividades também possíveis na

aplicação é o encontro de utilizadores para treinar, e obter recomendações de equipamento especial adequado para cada utilizador em específico.

2. *Gestão de projetos*

Plataforma enquadrada na gestão de projetos onde é possível fazer a gestão de tempo, recursos, custos com algumas recompensas na aplicação podendo futuramente utilizar alguns pontos para ter descontos em estadias ou compras. Também inclui um sistema de *feedback* e de atribuição e coleção de emblemas associados aos perfis dos utilizadores.

3. *Recursos Humanos*

A empresa PwC disponibilizou uma ferramenta de recrutamento dentro da empresa com objetivo a preparar os candidatos para a entrevista da PwC. Na ferramenta, os utilizadores deparam-se com situações semelhantes às quais se vão deparar trabalhando na PwC em várias funções e através deste simulador os candidatos vão mais bem preparados para a entrevista de trabalho facilitando tanto o entrevistador como também os candidatos a perceberem as suas funções e o funcionamento geral da empresa.

4. *Marketing empresarial*

Plataforma com objetivo de treinar o pessoal representante das vendas, através de reuniões simuladas, sobre como e o que responder, considerando as necessidades do cliente adaptado. Através do processo de responder a clientes simulados, o representante de vendas ganha emblemas e pontos, ou perde-os quando eles pedem linhas de vida. Há muitos níveis a serem desbloqueados em questões de tecnologia cruzada e os representantes podem desafiar outros colegas a combinar suas realizações.

5. *Desporto*

Aplicação em que durante o jogo de futebol são feitas perguntas rápidas aos utilizadores onde podem apostar nas respostas apresentadas, por exemplo “Equipa X vai marcar nos próximos 10 minutos?”. Ao acertar os utilizadores vão ganhando pontos por respostas certas, podendo futuramente competir entre utilizadores, ganhar emblemas e até mesmo produtos da marca.

2.3 Construção de uma aplicação de gamificação

Um dos princípios do desenvolvimento de aplicações de gamificação enquadra-se na experiência baseada no jogador (Burke, 2013), ou seja, centrado nos clientes pois, como diz Burke, “(...) a gamificação não se trata de ganhar pontos e emblemas numa atividade e esperar que esta se transforme magicamente motivadora. Trata-se de compreender os objetivos e motivações dos jogadores e projetar uma experiência que os inspire a alcançar os objetivos”. No mesmo livro Burke também reforça que para começar um processo de gamificação bem estruturado deve-se por analisar os objetivos dos clientes, e não os objetivos da organização. Este problema pode acontecer com muitas empresas ao tentar motivar os clientes a atingir os objetivos em vez de tentar motivar os clientes a atingirem os seus próprios objetivos criados pela organização (*ibidem*).

Para uma verificação dos objetivos dos clientes, temos que fazer uma análise do público-alvo, onde é desenvolvido um estudo de mercado de aplicações já existentes e especificar que tipo de utilizadores se pretende que sejam os alvos para a nossa aplicação.

Depois do público-alvo definido devemos então analisar como é que podemos criar valor para os clientes e tentar definir vários objetivos dos clientes na aplicação, procedendo também à definição de estratégias gamificadas de elementos que poderão ser aplicados para apoiar os clientes a atingir estes objetivos, como por exemplo formas de dar *feedback* ao utilizador, mostrar o seu progresso.

As recompensas também são muito importantes serem decididas inicialmente porque estão diretamente interligadas com os objetivos, pois vão ser um dos principais motivos pelo qual os clientes vão optar por certos objetivos.

2.4 Marketing

O marketing é um sector alargado, englobando várias áreas com diversos objetivos. Philip Kotler e Kevin Keller definem a gestão do marketing como sendo "a arte e a ciência de escolher mercados-alvo para obter, manter e aumentar os clientes através da criação, entrega e comunicação de valor superior ao cliente"(Kotler & Keller, 2012). A mecânica da gamificação no marketing enquadra-se num processo para

determinar que produtos ou serviços possam cativar aos clientes com a utilização de estratégias de vendas, comunicações e novos negócios. Sendo que assim pode-se pensar na gamificação como uma estratégia para captar a atenção e o envolvimento dos clientes.

No marketing existe 3 conceitos principais (Lucassen & Jansen, 2014) que são relevantes aquando a utilização da gamificação: o envolvimento do cliente, a fidelidade do cliente com a marca e o reconhecimento da marca.

2.4.1 Reconhecimento da marca

A marca é um conceito para representação de um contexto simbólico. Pode referenciar um produto ou serviço de uma empresa, associando assim à qualidade dos mesmos. Esta marca pode ser representada a partir de um sinal, de um texto, de um gráfico, de um desenho ou mesmo de uma cor (BARBOSA, 2006). No contexto de comercial é relevante para cada empresa que contribua para o reconhecimento da sua marca.

O reconhecimento da marca é considerado quando um utilizador se recorda de uma certa marca, seja em situações de partilha de informação ou mesmo em decisão na compra do produto. O utilizador lembra-se da experiência que teve envolvendo a marca, colocando um valor associado ao pensamento do utilizador (Hoyer & Brown, 1990). No reconhecimento da marca, o utilizador tem em conta 3 fatores: o nível de desempenho da marca, diminuindo o risco que o utilizador tem ao adquirir o produto; o nível de identificação da mesma, tornando o produto ou serviço diferente de outros; qualidade desta, enfatizando a diferenciação (BARBOSA, 2006). Assim este reconhecimento torna-se um fator importante na decisão do utilizador.

2.4.2 Envolvimento do cliente

Cada vez mais os clientes estão a exigir uma qualidade de serviço superior, pois cada vez é mais fácil o acesso à informação relativamente aos produtos ou serviços. Os clientes atualmente informam-se sobre o produto ou serviço antes de proceder à aquisição do mesmo fazendo com que o grau de entendimento e de perceção da qualidade seja mais elevada do que antigamente, que torna a compra mais

“racional” (Kotler, 2002). Tendo em conta esta abordagem, crescem estratégias de marketing com o objetivo de aumentar a frequência do comportamento dos clientes no ato do serviço ou compra (Peter & Olson, 2009). Para alcançar esse objetivo, é necessário que os gestores de marketing compreendam os consumidores, o que eles pensam e sentem, o porquê dos seus comportamentos e o ambiente/contexto no qual os consumidores estão inseridos, crescendo assim a necessidade de aumentar o envolvimento com o cliente.

O envolvimento do cliente centra-se na motivação do cliente em relação à marca e a retribuição desta para com o mesmo, criando entre o cliente e a marca uma ligação emocional (Rappaport, 2007), originando assim melhor qualidade e duração do envolvimento.

2.4.3 Fidelidade do cliente

Já a fidelidade do cliente com a marca refere-se à confiança que o cliente tem em relação à marca e que leva o este a consumir várias vezes na mesma marca, contribuindo para uma relação entre a atitude relativa de um cliente e a mesma repetição de consumo. Esta fidelidade com o cliente normalmente encontra-se aquando a marca utiliza programas de fidelidade, onde o cliente depois de determinadas compras ou consumos recebe um produto ou serviço (Dick & Basu, 1994).

2.5 Processos estocásticos

Os processos estocásticos provêm do conjunto das variáveis aleatórias, podendo adquirir um valor imprevisível devido à sua dependência de uma variável discreta ou contínua, sendo a mais comum o tempo. Admitindo que uma variável aleatória X depende de outra variável discreta de tempo t podemos obter a expressão $X(t)$. Estas variáveis aleatórias são da área da estatística e passam a ser processos estocásticos ou aleatórios quando dependem do tempo (Taylor & Karlin, 2010).

Estes processos podem ser aplicados na teoria dos jogos enquadrado na competição de jogadores, por exemplo em jogos de azar, ou seja, onde os jogadores que têm sorte ganham com o azar de outros jogadores.

2.5.1 Cadeias de Markov

As cadeias de markov é um caso específico da teoria de processos estocásticos onde são apresentados estados discretos em que a propriedade desses estados para a transição para os próximos estados apenas depende do estado atual e não de estados anteriores. Na teoria, este processo tem uma propriedade em que dado um valor X_t os valores de X_s para $t < s$ não são influenciados por valores de X_u para $u > t$ (*ibidem*).

Esta Cadeia de Markov pode ser aplicada nos jogos criando diferentes estados em respetivas situações no jogo onde é definido um conjunto de variáveis que irão influenciar todas as ações ou acontecimentos no decorrer do jogo (Littman, 1994). Estes diferentes estados poderão também afetar as recompensas dos jogadores, a motivação e o empenho que o jogador tem pelo jogo de forma a fazê-lo esforçar-se mais para conseguir um determinado estado num jogo e assim receber recompensas melhores.

2.5.2 Aleatoriedade aplicada aos jogos

A aplicação destes processos estocásticos pode ser aplicada a inúmeras áreas, nomeadamente a áreas de desenvolvimento de jogos. Em desenvolvimento de jogos as variáveis aleatórias são utilizadas frequentemente em diferentes ocasiões, e normalmente, com processos simples de geração das mesmas (Halprin & Naor, 2009). Em muitos jogos é utilizado o grau de entropia simples, ou seja, o valor pseudoaleatório que é gerado pelos computadores. Este valor pseudoaleatório é utilizado em programação como “*Math.Random*”. Um grau mais elevado de entropia na aleatoriedade vai motivar e cativar mais os jogadores pelo facto de introduzirmos uma aleatoriedade associada por exemplo a várias variáveis que podem depender do utilizador (*ibidem*). A aplicação de processos estocásticos faz com que estas variáveis dependam de muitas outras variáveis tal como por exemplo o tempo decorrido, o nível, que por sua vez origina uma melhor competição e uma geração de estados equilibrados e adequados a diferentes situações do jogo.

2.6 Frameworks

Existem várias frameworks que podem ser classificadas como ambientes de desenvolvimento de aplicações móveis para vários tipos de plataformas. Estas plataformas têm várias utilizações no mercado atual: o Android com 86,2%, o IOS com 12,9%, Windows com 0,6%, Blackberry com 0,1% e outras com 0,1% (Egham, 2016). Para se conseguir atingir o maior número de consumidores, as aplicações móveis têm que suportar o maior número de plataformas possíveis.

2.6.1 Xamarin

Atualmente quando se fala em aplicações móveis para várias plataformas, o ambiente de desenvolvimento oferecido pela empresa Xamarin é uma das principais referências devido à facilidade de desenvolvimento em C# (ou F#) e ao facto de criar aplicações nativas para cada tipo de plataformas diferentes (Xamarin, n.d.). O produto Xamarin está integrado no Visual Studio, um ambiente de desenvolvimento da Microsoft com uma experiência de utilização facilitada e intuitiva. Outra funcionalidade exclusiva do Xamarin é a disponibilização de emuladores de testes das aplicações em vários dispositivos disponibilizados no site de testes da Xamarin. Este produto tem preços de utilização e como é uma ferramenta que possibilita a exportação de aplicações nativas é necessário ter um pacote de desenvolvimento específico para cada plataforma, o SDK (*Software Development Kit*), para conseguir associar a lógica do código escrito em C# com as diferentes plataformas de destino.

2.6.2 PhoneGap

O PhoneGap é uma ferramenta de desenvolvimento de aplicações móveis em formato web com possibilidade de exportação para quase todos os tipos de plataformas móveis, devido ao seu desenvolvimento ter base web. É uma ferramenta de código aberto, gratuita e as linguagens que são utilizadas para o seu desenvolvimento são o HTML5, CSS3 e o JavaScript. Por ter uma base Web não é necessário os SDK's específicos para cada plataforma, facilitando a exportação da aplicação, porém como não é uma aplicação nativa não consegue ter acesso a alguns sensores e funcionalidades do dispositivo (PhoneGap Adobe, n.d.).

2.6.3 Unity

O Unity é uma ferramenta de desenvolvimento de aplicações e jogos que facilita a criação de animações e conteúdos gráficos. A linguagem utilizada é o C# para a lógica de programação e a exportação tem capacidade de multiplataforma, muito relevante nos dias de hoje, possibilitando a exportação da aplicação para vários dispositivos, sejam eles Android, IOS, Windows Phone ou mesmo para Website (Unity, n.d.).

Aplicação de Gamificação

3.1 Proposta de Desenvolvimento

Em coerência com os problemas de investigação mencionados acima são propostos dois artefactos como solução, sendo estes artefactos: uma aplicação de gamificação, uma utilização de elementos de jogos para motivar as crianças a terem hábitos saudáveis respondendo a perguntas na aplicação e lendo vários textos explicativos sobre a alimentação saudável e, por fim, um site de *back-office* para gestão da aplicação. Para reforçar esta aplicação são utilizados os processos estocásticos de modo a aumentar a motivação por parte dos utilizadores.

3.1.1 Contextualização

A aplicação proposta tem o nome de “Comer é divertido”, e tem como objetivo principal motivar as crianças a ter uma alimentação saudável e como objetivo secundário focar-se na área do marketing, em específico no reconhecimento e divulgação de produtos. A aplicação serve de modelo para vários contextos e está preparada para, dependendo do tema, modificar os vários conteúdos aceitando vários clientes. Estes clientes que na sua área específica, podem fazer a divulgação do produto dentro da aplicação. Utilizando como tema exemplo a alimentação saudável uma empresa que queira divulgar um produto pode colocar o seu produto como prémio dentro da aplicação, e os utilizadores, com os pontos adquiridos na aplicação podem adquirir os prémios sendo estes por exemplo descontos do produto. No contexto da dissertação não é referenciado qualquer produto, apenas

é feito o caso de estudo do modelo de gamificação (aplicação móvel) utilizando os processos estocásticos nalgumas variáveis aleatórias dentro da aplicação.

O tema é específico para as crianças e enquadra-se na alimentação saudável que devem ter ao longo da sua vida. Estes hábitos alimentares são abordados nos primeiros anos escolares através de conteúdos que são lecionados no 1º ciclo. Como o tema enquadra-se na alimentação saudável foram recolhidos diversos conteúdos educativos retirados do 2º ano do 1º ciclo, ano em que é lecionado a grande parte da matéria relativa ao tema dos alimentos.

3.1.2 Definição dos objetivos da aplicação

O principal objetivo da aplicação é motivar as crianças a ter uma alimentação saudável através de conhecimentos adquiridos realizando várias atividades na aplicação móvel como a resolução de questionários, a leitura de conteúdos, a perceção dos alimentos saudáveis através de um jogo lúdico para ajudar a escolher quais os alimentos que são saudáveis ou não. Para incentivar a aquisição destes conhecimentos foi usado uma estratégia de gamificação onde foram utilizados vários elementos dos jogos envolvendo a aquisição de novos conhecimentos, a competitividade, e o *feedback*. Estes elementos de gamificação não são apenas para motivar as crianças na sua alimentação, mas também para fornecer outros conhecimentos sobre componentes dos alimentos, vitaminas, roda dos alimentos entre outros temas abordados durante o 1º ciclo escolar. Com a aquisição destes conhecimentos as crianças podem colocar em prática uma alimentação cuidada e diversificada, passando também muitos conhecimentos para os familiares e amigos.

A aplicação não é direcionada apenas às crianças, para jogarem sozinhas, mas também para a família. É uma aplicação que pode ser jogada em conjunto de forma a poder-se combinar a aprendizagem e o divertimento.

3.1.3 Requisitos funcionais

3.1.3.1 Front office

Após a recolha de informações relativamente aos processos necessários para que seja disponibilizado na aplicação todos os meios lúdicos e de aprendizagem foram

escolhidas algumas atividades relevantes que a aplicação de front office tem que ter funcionalmente:

- Registo de personagem e utilizador

É relevante guardar a informação do utilizador, nomeadamente o nome da criança, a idade e disponibilizar a escolha de um personagem. Isto exige para além da criação de um personagem e de um registo inicial, uma autenticação de cada utilizador da aplicação, que permite a distinção de cada utilizador tanto funcionalmente como para análises estatísticas.

- Conteúdos literários

A disponibilização de conteúdos onde seja possível as crianças acederm, aprenderem ou lerem um pouco sobre determinado assunto. Estes conteúdos poderão ser explicações ou descrições de determinados conteúdos relevantes para a aprendizagem das mesmas. Após a leitura de um conteúdo é dado uma recompensa.

- Questionários

Questionários com o intuito de fornecer conhecimentos sobre hábitos saudáveis. As perguntas são sobre os temas que são abordados nos conteúdos literários e tem o objetivo de testar os conhecimentos aí adquiridos. As perguntas são de escolha múltipla onde existem sempre 4 opções para escolha. As perguntas têm um tempo definido para serem respondidas, caso contrário a pergunta é dada como errada. São disponibilizadas ajudas para responder às perguntas. Estas ajudas podem ser:

- 2ª Tentativa – dá a oportunidade de escolher duas perguntas, caso a primeira esteja incorreta, ainda tem mais outra hipótese de escolher a resposta correta
- O Mocho – ajuda a escolher a resposta certa, com uma probabilidade cada vez mais elevada consoante o tempo que falta para acabar
- A próxima pergunta – dá a oportunidade de desistir da pergunta atual sem ter algum prejuízo, de forma a passar para outra pergunta em vez da atual

- Feedback

Relativamente a todas as atividades que o utilizador faz na aplicação deverá ser possível verificar a informação relevante e estatística dessas mesmas atividades, sejam estes resultados de questionários ou mesmo informações de carácter competitivo.

- **Informações do utilizador**

A disponibilização de toda a informação sobre o utilizador deve estar acessível seja para consulta ou edição de todas estas informações.

- **Competição entre utilizadores**

Disponibilização de uma área de competição entre os utilizadores para estimular e incentivar a utilização da aplicação. Outra área para consulta e comparação de resultados destas competições ou tabela de classificações para que seja possível ver os melhores utilizadores.

- **Recompensas**

As recompensas são essenciais para incentivar os utilizadores a realizarem as atividades corretamente até ao fim e fazerem o máximo para conseguirem aprender e usufruir de todas as atividades disponibilizadas na aplicação. Para além destas áreas da aplicação tem que se ter em conta os elementos de gamificação aplicados de forma a motivar as crianças a utilizar a aplicação e a aprenderem mais sobre os hábitos saudáveis.

3.1.3.2 Back office

Para a aplicação de *back office* foram recolhidas algumas funcionalidades de grande importância para a correta gestão da aplicação, sejam a nível de conteúdos como de desenho:

- **Gestão dos questionários** Para conseguir ter um controlo sobre as perguntas dos questionários é necessário uma zona onde seja feita a consulta e filtro de perguntas existentes na aplicação, a respetiva edição das perguntas, podendo alterar tanto as perguntas como as respostas associadas à mesma, como a explicação e a inserção de novas perguntas.
- **Gestão dos conteúdos** Para conseguir ter um controlo sobre todos os conteúdos apresentados na aplicação é necessário uma zona onde seja feita a

consulta e filtro dos conteúdos existentes e visíveis, a edição destes e a inserção de novos conteúdos.

- **Administração** Para ser possível uma boa gestão do site (gestão de menus) é necessário uma área de gestão dos utilizadores, de permissões de quem tem acesso à gestão de funcionalidades da aplicação. Nestas funcionalidades são disponibilizadas para cada secção a consulta, inserção e edição de novos utilizadores, permissões ou menus.

3.1.4 Requisitos não-funcionais

Para além dos requisitos funcionais que proporcionam as funcionalidades das aplicações de *front* e *back office*, temos que ter em conta também alguns requisitos associados à boa qualidade do sistema e toda a preparação das aplicações.

3.1.4.1 Desempenho

Em qualquer tipo de aplicação, o desempenho é um dos primeiros fatores que se tem que ter em conta. Não são apenas as funcionalidades e o conteúdo importantes, a fluidez e a performance das aplicações também são relevantes para a perceção de qualidade na aplicação.

Quando se aborda o desempenho, tem que se ter em conta a otimização da parte lógica e programática, tal como a arquitetura do sistema. É necessário tentar também reduzir a quantidade de recursos utilizados por cada utilizador, esperando sempre um tráfego elevado.

3.1.4.2 Usabilidade

O desenho e as interfaces gráficas são fatores importantes nas aplicações atuais, pois garantem a boa usabilidade dos utilizadores das aplicações. De forma a corresponder melhor às suas necessidades é preciso ter em conta todas as possíveis interações e perceções que os utilizadores poderão ter perante a interface apresentada.

A interação com a aplicação depende muito do tipo de público-alvo ao qual esta é direcionada. É apropriado realizar os testes de baixa-fidelidade e alta-fidelidade

para com utilizadores que se enquadrem na gama de idades do público-alvo. Os elementos gráficos têm que ser intuitivos e seguir os standards para os utilizadores facilmente reconhecerem as funcionalidades. Para além dos elementos gráficos da aplicação é necessário ter em conta os fluxos de navegação na aplicação, estes que devem ser os mais intuitivos possíveis de forma a evitar que o utilizador se perca na navegação do ecrã. Para facilitar estes fluxos, os ecrãs devem ter sempre indicação do título da área em questão e deve ser possível voltar para os ecrãs anteriores.

3.1.4.3 Segurança

A segurança é outro dos grandes fatores a ter em conta no desenvolvimento da aplicação, tanto a proteção de dados dos utilizadores como da aplicação. Neste fator tem que se ter em conta vários fatores lógicos como: a encriptação dos dados, que consiste na transformação reversível da informação codificada com um algoritmo e chave específica, ou mesmo a garantia da integridade da informação mais relevante como palavras-chave. Os acessos aos locais onde está centrada toda a informação também têm que ser protegidos com controlos de acesso como as *firewalls*, impedindo o acesso à base de dados de qualquer pessoa.

São necessários os 4 atributos básicos da segurança de informação seguindo padrões internacionais: confidencialidade, integridade, disponibilidade e autenticidade. A confidencialidade representa a restrição do acesso à informação apenas a entidades legítimas ou autorizadas; a integridade permite garantir que a informação transportada mantenha toda a estrutura e informação de quando foi emitida até quando foi recebida; a disponibilidade permite que as informações estejam sempre disponíveis para as entidades autorizadas; já a autenticidade garante que a informação durante o processo não foi alvo de manipulação por ordem de outrem sem a autorização para o efeito.

3.1.4.4 Portabilidade

Neste âmbito a portabilidade das aplicações é relevante na medida em que se pretende abranger o maior número de utilizadores possível. A portabilidade significa a capacidade de compilação para diferentes plataformas, ou seja, nas aplicações móveis significa que a aplicação tem que dar para ser executada em diferentes dispositivos com diferentes sistemas operativos como Android, IOS, Windows Phone,

que têm a maior percentagem de utilização. Neste sentido, torna-se relevante a escolha de uma *framework* apropriada, onde seja possível estender a aplicação para as várias plataformas móveis.

3.2 Desenho e implementação

3.2.1 Arquitetura dos servidores

As plataformas e sistemas utilizados no decorrer de todo o projeto basearam-se em dois fatores de grande importância para os sistemas de informação nos dias de hoje: a segurança o desempenho. A segurança torna-se importante na medida em que tenta preservar os valores tanto dos utilizadores como da própria organização. Destaca-se neste fator, a proteção de dados, tendo em conta propriedades básicas como confidencialidade, integridade, disponibilidade e autenticidade. No desempenho destaca-se a gestão de recursos para melhor adaptação das plataformas aos recursos disponíveis.

Com esta base foi criado um esquema composto por duas máquinas virtuais separadas em duas zonas físicas e virtuais distintas. A primeira máquina virtual encontra-se na rede privada local, zona caracterizada como segura e de confiança. Nesta máquina podemos encontrar o motor de base de dados *SQL Server* e as ferramentas necessárias para a sua manutenção. A segunda máquina virtual encontra-se na rede de DMZ (*demilitarized zone*), zona não confiável e menos segura. Nesta última é onde encontramos os serviços Web necessários para acesso do exterior.

Estas máquinas virtuais foram configuradas com o sistema operativo Windows, que permitiu a utilização de ferramentas disponíveis pelo próprio sistema operativo como por exemplo o IIS (*Internet Information Server*). O IIS é um servidor disponível gratuitamente pelo Windows, onde o objetivo é alojar serviços, sites ou outras aplicações permitindo a integração com ASP.NET, FTP, PHP e WCF. A máquina virtual com o IIS faz de intermediário entre as aplicações e o servidor de base de dados.

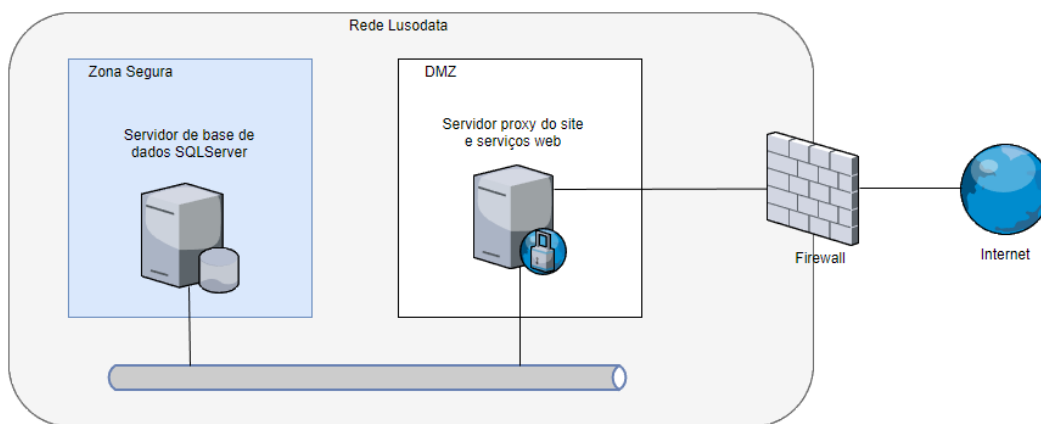


FIGURA 3.1: *Arquitetura Servidor*

Tendo em conta esta estratégia optou-se por utilizar os serviços web do Windows, desenvolvidos em ASP.NET. Estes serviços são relevantes para a comunicação entre as aplicações e a base de dados pois, para além de serem mais uma camada de segurança, permite também a reutilização de código de ligação à base de dados. Neste caso, e como irá ser explicado, utilizou-se duas aplicações distintas com os mesmos serviços web.

3.2.2 Modelo de dados

No servidor da base de dados foi configurado a base de dados referente às aplicações do projeto, sendo que o motor utilizado foi o *SQL Server 2016* e a ferramenta de gestão da base de dados, *SQL Management Studio 2016*. A decisão da base de dados foi feita ponderadamente, tendo como opções várias bases de dados gratuitas como o *MySQL* ou o *PostgreSQL*. O conhecimento adquirido previamente sobre a base de dados escolhida foi o fator decisor, sendo que a base de dados tem como vantagens: facilidade de instalação num sistema operativo Windows; a facilidade de manutenção através das ferramentas disponíveis como o *SQL Management Studio* para a gestão das tabelas, procedimentos e outros, ou o *Profiler* para em tempo real verificar as operações à base de dados e analisar o desempenho da mesma; a facilidade de programação e a facilidade de integração com os serviços web desenvolvidos. As licenças estão a cargo da empresa Lusodata, onde os servidores estão alojados.

Todas as chamadas à base de dados são feitas através de *stored procedures*, evitando a utilização de consultas diretas à base de dados. Esta decisão tem algumas vantagens a nível de segurança e desempenho. Considera-se que, como o motor de base de dados está localizado numa zona segura e inacessível ao exterior da rede da empresa é mais seguro o processamento dos dados do lado da base de dados, ou seja, em vez de se escrever as diferentes operações para a base de dados no código da aplicação é escrito em *stored procedures* e estes é que são chamados pela aplicação dos serviços web. Este método também permite definir parâmetros e a sua configuração para os *stored procedures* evitando alguns ataques a informação da base de dados. O modelo de dados definido é apresentado no apêndice 2.

3.2.3 Serviços web

No servidor intermédio foi configurado os serviços web que fazem a ligação entre as aplicações e o servidor de base de dados. Estes serviços foram desenvolvidos em ASP.NET para beneficiar da facilidade de integração com o IIS. Um dos principais benefícios destes serviços é o facto das funções desenvolvidas nos serviços poderem ser reutilizadas em vários contextos na aplicação, ou mesmo em várias aplicações como por exemplo funções necessárias para a aplicação móvel e para a aplicação de *back office*.

Uma das maiores limitações dos serviços web enquadra-se na segurança durante a transferência dos dados entre as aplicações, visto que os serviços web utilizam protocolos SOAP (*Simple Object Access Protocol*). O protocolo SOAP é uma tecnologia de transferência de informação em http num formato normalizado chamado XML (*Extensible Markup Language*). Este formato permite a rápida transferência de informação aumentando o desempenho, mas por outro lado é de fácil leitura de informação, não estando codificada.

Para tentar responder a esta limitação utilizou-se uma estratégia de segurança que consiste em codificar em binário uma classe através de bibliotecas nativas do ASP.NET com o objetivo de aumentar a segurança no envio de dados no formato de XML. As classes codificadas são especificadas numa biblioteca de vínculo dinâmico (DDL) produzida no projeto ASP.NET. Esta biblioteca permite a centralização e reutilização das mesmas classes em todas as aplicações utilizadas e permite poupar mais espaço em disco.

3.2.4 Plataformas de desenvolvimento

Foram desenvolvidas 3 aplicações distintas: a aplicação de gamificação, o *website* para a gestão da aplicação e os serviços web para a comunicação entre a aplicação de gamificação e o *website* à base de dados.

As ferramentas de desenvolvimento utilizadas durante o projeto para a elaboração das aplicações foram o Unity como motor base da aplicação de gamificação, o Visual Studio como motor de desenvolvimento dos serviços web e o *website* para a gestão da aplicação.

A utilização do Visual Studio facilita a gestão do projeto e permite a ligação direta entre o *website* de *back office* e os serviços web. É uma ferramenta de desenvolvimento integrado (IDE) que permite o desenvolvimento de software em linguagens como o *Visual Basic* (VB) , C, C++ C# (C Sharp) e J# (J Sharp). A linguagem utilizada para o *website* foi o C# com integração do ASP.NET disponível na ferramenta de desenvolvimento. Para além destas vantagens o *Visual Studio* possibilitou a criação de uma biblioteca de vínculo dinâmico (DLL) de classes para facilitar a integração e comunicação entre todas as aplicações distintas. Como todas as aplicações são desenvolvidas em C#, há possibilidade de reutilizar todas as classes definidas na biblioteca. Esta técnica para além de proteger a definição dos dados, facilita também o desenvolvimento, aumenta a coerência entre as aplicações e diminuindo a probabilidade de erros.

Outra ferramenta de desenvolvimento utilizada foi o *Unity*. Um dos principais motivos para o desenvolvimento nesta ferramenta tem a ver com o facto de esta ser específica para desenvolvimento de aplicações relacionadas com jogos, onde facilita a criação de animações e conteúdos gráficos. O desenvolvimento nesta ferramenta é dividido em duas partes: a parte de *design* dos ecrãs e a parte da lógica de programação associado a esses ecrãs. A linguagem utilizada é o C# para a lógica de programação o que possibilita também a utilização do *Visual Studio* para a implementação. Outro grande motivo para a utilização do *Unity* é a capacidade de multiplataforma, muito relevante nos dias de hoje, possibilitando a exportação da aplicação para vários dispositivos, sejam eles Android, IOS, Windows Phone ou mesmo para *Website*.

3.2.5 Elementos de gamificação

Como elemento competitivo da aplicação é utilizado pontos, que a criança obtém realizando diversas atividades como a leitura de conteúdos educacionais sobre alimentação saudável, a realização de questionários com perguntas específicas sobre alimentação saudável, a atividade lúdica de apanhar os alimentos saudáveis que “caiem do céu” evitando os alimentos não saudáveis e a realização de duelos entre outros jogadores através de questionários.

Para além da competição é introduzido uma estratégia de *feedback* para tentar que as crianças percebam como estão os seus conhecimentos e as respostas aos questionários. No perfil disponibiliza-se uma área com informação do número total de respostas certas, o número de questões feitas e o número de duelos ganhos. No final de cada atividade é apresentada também a pontuação ganha para que as crianças percebam que o seu esforço foi recompensado.

Com esta estratégia de gamificação irá ser analisado o impacto destes elementos de gamificação na motivação das crianças a terem hábitos saudáveis. Para uma análise geral desta aplicação neste contexto foram utilizados dois indicadores de análise: um indicador para a evolução da percentagem de respostas corretas e um indicador para os acessos aos elementos de gamificação.

A evolução da percentagem do número de respostas corretas em relação ao número de questões feitas é um indicador de aquisição dos conhecimentos das crianças e a análise dos acessos aos vários elementos de gamificação é também um indicador do motivo para qual a criança está na aplicação.

3.2.6 Aplicação de *Back Office - Site*

Foi desenvolvido dois tipos de aplicações, uma aplicação móvel para interação das crianças, *front office*, e outra aplicação para gestão desta mesma aplicação móvel que funciona como *back office*.

A aplicação de *back office* será um site desenvolvido em ASP.NET e C# e será publicado na internet. Algumas informações sobre a dissertação irão ser apresentadas em menus iniciais tal como a hiperligação para instalação da aplicação móvel. Terá também acesso a uma autenticação no site exclusivamente para determinados

utilizadores sejam estes clientes ou administradores, onde dá acesso à gestão da aplicação nomeadamente aos conteúdos e questões utilizadas na aplicação.

O site é muito simples no seu estado inicial, apresentando apenas uma descrição detalhada sobre o contexto da dissertação e da aplicação, tal como o *link* para download da mesma e outras informações como podemos verificar na Fig. 3.2.

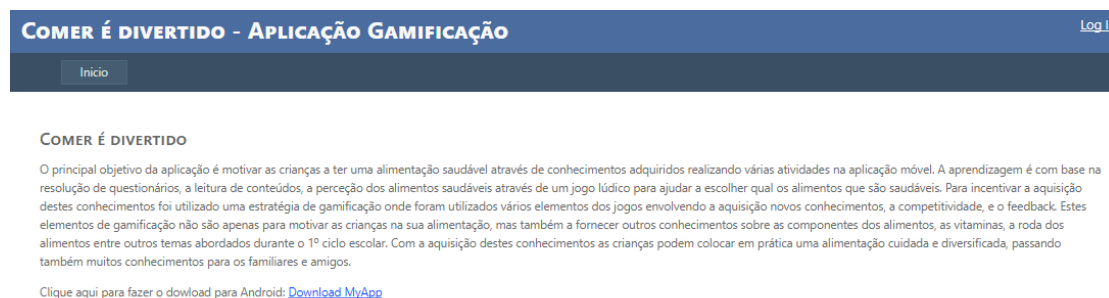


FIGURA 3.2: *Back office - Página inicial*

No canto superior direito podemos encontrar uma ligação para fazer o Login no site. É através desta ligação que é possível autenticar-se para ter acesso a outros menus do site para a gestão da aplicação. A página de login está apresentada na Fig. 3.3 e o menu depois da autenticação correta apresentada na Fig. 3.4.

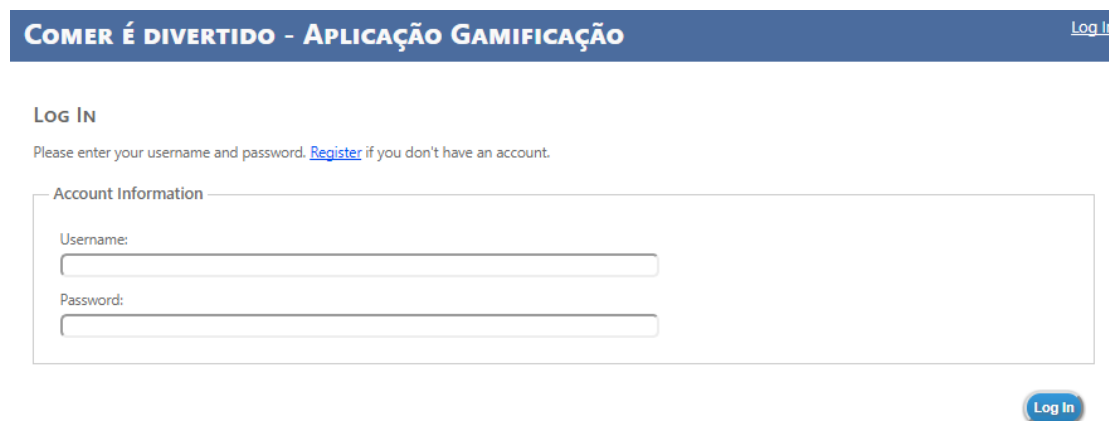


FIGURA 3.3: *Back office - Página login*



FIGURA 3.4: *Back office - Menu*

Como podemos observar na Fig. 3.4, os menus apresentados são os apresentados no menu inicial juntamente com os menus de controlo da aplicação e o menu de administração do site.

Quando se entra na Gestão da Aplicação, a barra de submenu é alimentada com dois tipos de submenus: as Questões e a Biblioteca (Fig. 3.5).

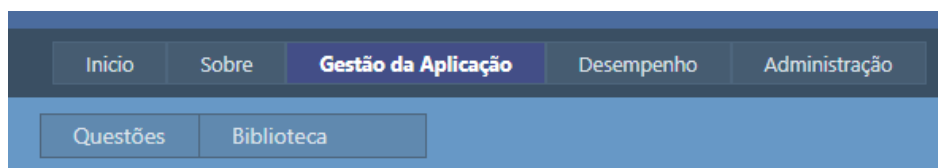


FIGURA 3.5: *Back office - Menu Gestão Aplicação*

No submenu das questões é possível consultar as configurações de cada pergunta (Fig. 3.6). Para cada pergunta existe uma primeira coluna para edição dos dados apresentados, outra coluna para a descrição da pergunta, uma coluna para cada hipótese de resposta, uma coluna para a resposta correta, uma coluna para a última alteração e outra para o utilizador que fez esta última alteração aos conteúdos da pergunta. A tabela está preparada para paginação conforme o número total de perguntas disponíveis.

Questão	Resposta 1	Resposta 2	Resposta 3	Resposta 4	Resposta Correcta	Alterado por	Data Alteração
Qual destes alimentos nos fornece essencialmente proteínas?	Peixe	Pão	Fruta	Hortícolas	Resposta 1	2	16/06/2017
Qual destes alimentos nos fornece essencialmente hidratos de carbono?	Carne	Pão	Fruta	Hortícolas	Resposta 2	2	16/06/2017
Qual destes alimentos nos fornece essencialmente vitaminas e minerais?	Carne	Pão	Ovos	Fruta	Resposta 4	2	16/06/2017
Qual destes alimentos nos fornece essencialmente cálcio?	Fruta	Hortícolas	Laticínios	Ovos	Resposta 3	2	16/06/2017
Por quantos grupos é composta a Roda dos Alimentos?	3	5	6	7	Resposta 4	2	16/06/2017
Qual destes alimentos nos ajuda a crescer?	Massa	Leite	Batata	Pão	Resposta 2	2	22/06/2017
Qual destes alimentos nos ajuda a proteger das doenças?	Fruta e vegetais	Arroz	Massa	Batata	Resposta 1	2	16/06/2017
Qual destes alimentos nos dão força?	Pão	Carne	Ovos	Fruta	Resposta 1	2	16/06/2017
Qual destes alimentos se insere no grupo das Leguminosas, da Roda dos Alimentos?	Manteiga	Batata	Feijão	Ovos	Resposta 3	2	22/06/2017
Qual o grupo mais pequeno da Roda dos Alimentos?	Laticínios	Leguminosas	Fruta	Gorduras e óleos	Resposta 4	2	16/06/2017

FIGURA 3.6: *Back office - Questões*

Para o caso do utilizador clicar no botão “Criar Questão”, aparecerá um ecrã (Fig. 3.7) a mostrar vários campos para serem preenchidos com a pergunta, as 4 respostas, a seleção da resposta correta e uma explicação para quando o jogador selecionar a resposta, ler uma explicação e perceber o motivo pelo que a resposta está correta ou incorreta. Depois do preenchimento do formulário de uma nova questão, podemos cancelar ou guardar a questão.

FIGURA 3.7: *Back office - Edição questão*

Caso o utilizador na tabela de todas as perguntas selecionar o ícone de edição de pergunta, este mesmo formulário aparecerá só que preenchido com a correspondente informação da pergunta com os dados que estão armazenados na base de dados. Depois da confirmação ou alteração dos campos da pergunta é possível guardar a mesma, apagar ou cancelar as alterações.

Ainda dentro da gestão da aplicação e selecionando o submenu da “Biblioteca”, irá aparecer uma nova página com dois tipos de tabelas de manutenção: a tabela das categorias e a tabela dos conteúdos como podemos ver na Fig. 3.8.

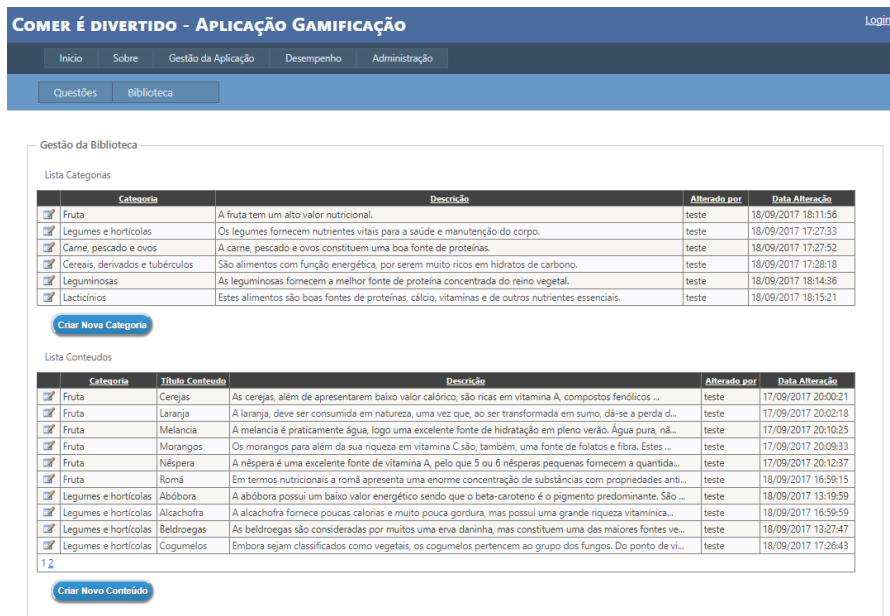


FIGURA 3.8: *Back office - Biblioteca*

Uma categoria pode ter vários conteúdos associados, sendo esta categoria um nó “pai” e os conteúdos o nó “filho”. Um conteúdo pode estar associado a uma única categoria, mas uma categoria pode estar associada a vários conteúdos. Tanto as categorias como os conteúdos são passíveis de ser consultados em detalhe, permitindo também a sua edição ou remoção.

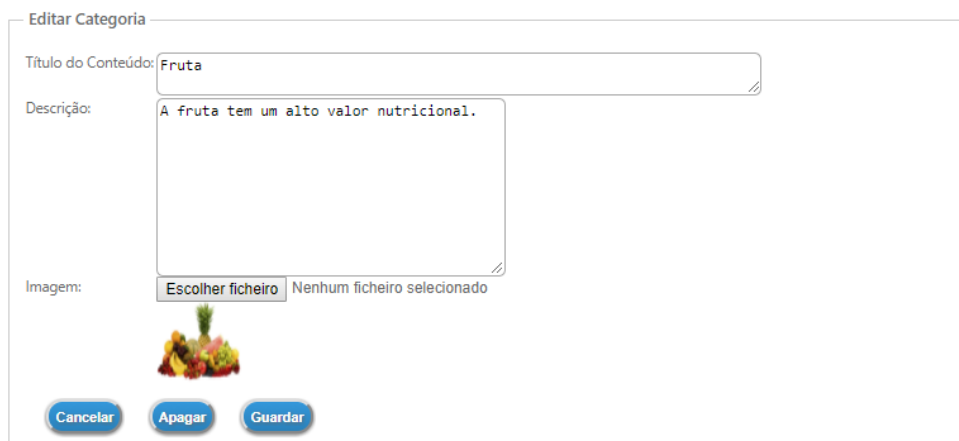
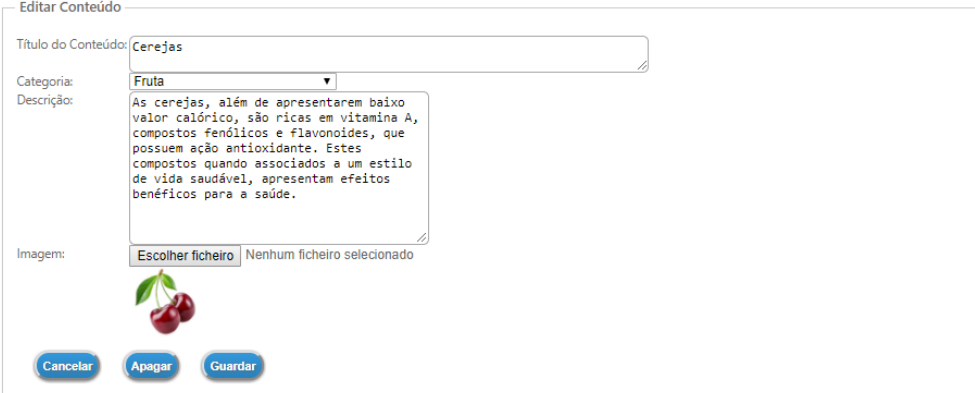


FIGURA 3.9: *Back office - Biblioteca edição categoria*

Para cada categoria podemos editar o título da categoria, a sua descrição e escolher uma imagem presente no computador local para representar esta mesma categoria. Já na edição dos conteúdos é possível editar o título, escolher qual a categoria ao qual o conteúdo está relacionado, editar a descrição do conteúdo com a explicação que os utilizadores irão ler e a imagem respetiva (Fig. 3.10).



Editar Conteúdo

Título do Conteúdo: Cerejas

Categoria: Fruta

Descrição: As cerejas, além de apresentarem baixo valor calórico, são ricas em vitamina A, compostos fenólicos e flavonoides, que possuem ação antioxidante. Estes compostos quando associados a um estilo de vida saudável, apresentam efeitos benéficos para a saúde.

Imagem: Escolher ficheiro Nenhum ficheiro selecionado

Cancelar Apagar Guardar

FIGURA 3.10: *Back office - Biblioteca edição conteúdo*

No menu de desempenho seria possível ver alguns gráficos relacionados com a aplicação de forma a observar-se o desempenho relacionado com os utilizadores, as respostas às questões. Esta funcionalidade ainda não está terminada.

No menu de administração podemos observar um submenu com possibilidade de várias áreas da gestão do site: a gestão de utilizadores, gestão de perfis e gestão de menus.

Na gestão de utilizadores podemos encontrar uma área para filtrar e procurar um utilizador específico. É possível pesquisar pelo nome do utilizador, perfil do utilizador ou estado do utilizador. O estado do utilizador são dois tipos: ativo ou inativo, ao qual corresponde ao estado do acesso do utilizador ao site. O perfil do utilizador permite definir as funções e permissões que este tem no site. Quando o filtro é feito, uma tabela abaixo da zona do filtro é apresentada com as informações do utilizador como apresentado na Fig. 3.11.



FIGURA 3.11: *Back office - Gestão Utilizadores*

Nesta tabela de utilizadores são apresentadas várias colunas com informações dos utilizadores, o seu nome de utilizador, email, perfil, data em que foi alterado, por que utilizador foi alterado e o estado. Para além destas colunas existe uma coluna inicial para a edição do utilizador, podendo assim alterar as informações correspondentes ao mesmo. Para além das alterações é possível também apagar o utilizador. Estas funcionalidades são apresentadas na Fig. 3.12.

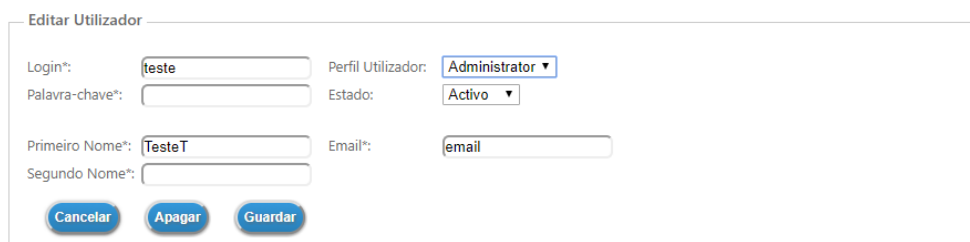


FIGURA 3.12: *Back office - Editar Utilizador*

Num outro submenu dentro da administração podemos gerir os perfis existentes. Estes perfis delimitam as funcionalidades e as permissões a que os utilizadores têm acesso. Nesta mesma área para além dos nomes dos diferentes perfis, como apresentado na tabela da Fig. 3.13, podemos alterar as permissões a que estes perfis estão associados.

Quando se edita ou se cria um novo perfil, podemos alterar o nome do perfil e seleccionar que menus este perfil tem acesso. Por exemplo um Administrador poderá ter acesso a todos os menus do site, assim estão seleccionadas todas as opções do acesso aos menus (Fig.3.14)



FIGURA 3.13: *Back office - Perfil*

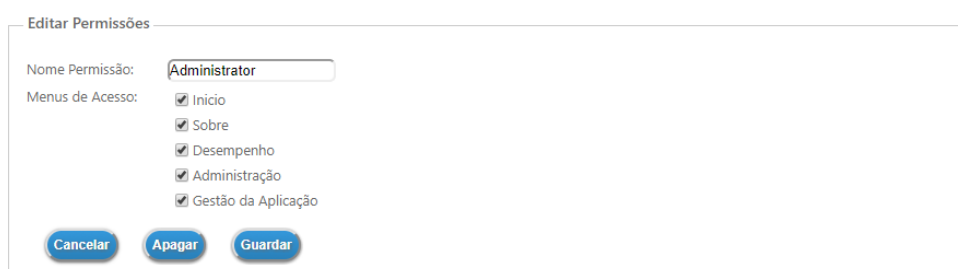


FIGURA 3.14: *Back office - Perfil edição*

3.2.7 Aplicação de Front Office - Mobile

A aplicação tem vários conteúdos lúdicos e de carácter educativo focado na alimentação saudável. Inicialmente considerou-se um ecrã para fazer a autenticação na aplicação através de um nome de utilizador e palavra-chave, mas optou-se por uma estratégia diferente de forma a beneficiar os utilizadores para não terem trabalho a iniciar a autenticação. Assim foi colocado um primeiro ecrã inicial com uma autenticação por um identificador do dispositivo. Todos os dispositivos têm um identificador do mesmo, sendo que esta estratégia tem vantagens e desvantagens. As vantagens aplicam-se no foco do utilizador, é muito mais fácil autenticar as crianças com a utilização do identificador do dispositivo feita de forma automática, do que autenticação que é feita por utilizador e palavra-chave; a desvantagem centra-se na gestão dos dispositivos e a impossibilidade de num dispositivo estarem mais do que 1 utilizador. O manual do utilizador está disponível no apêndice 1.

Num primeiro ecrã é feita a validação de acesso à internet, um requisito para a autenticação por identificador do dispositivo. Se este não tiver ligação à internet

irá aparecer uma mensagem em cima, como apresentado na Fig. 3.15.

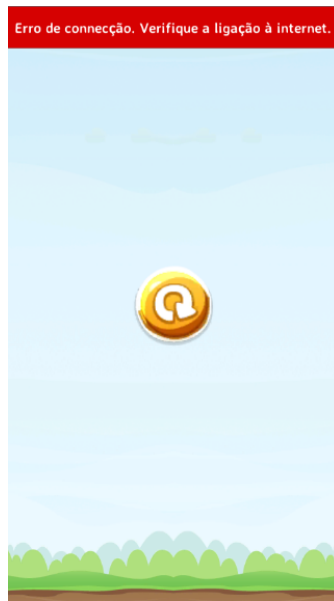


FIGURA 3.15: *Front office - Início*

Depois do utilizador conseguir a ligação à internet, e caso se encontre no ecrã da Fig.3.15 poderá voltar a tentar a autenticação clicando no botão central. Depois da autenticação feita, do lado do servidor é feita a verificação se já existe um utilizador com o identificador de dispositivo móvel em questão. Caso exista, a aplicação redireciona para o menu da aplicação; caso o utilizador não exista na base de dados, é redirecionado para o ecrã de criação de um personagem da aplicação.

No ecrã de escolha da personagem são apresentados 6 personagens da aplicação disponíveis, um com cada cor e disposição caracterizada pelos seus olhos e boca (Fig.3.16).



FIGURA 3.16: *Front office - Escolher personagem*

Quando selecionado a personagem, automaticamente o botão “Seguinte” fica passível de ser clicado, e seguirá para outro ecrã para recolher mais informações sobre o utilizador. No ecrã seguinte, será recolhido outras informações como o primeiro e último nome e a data de nascimento (Fig.3.17). Para validar estas informações são tidos em conta alguns campos obrigatórios como o primeiro nome e a data de nascimento. A data de nascimento irá ser validada pelo número inserido para verificar que é válida.



FIGURA 3.17: *Front office - Registo*

Após as informações serem validadas e estarem corretas irá aparecer o ecrã principal do menu. O menu é o ecrã principal (Fig.3.18) onde é possível navegar

para todas as funcionalidades e verificar o número de estrelas atuais. As funcionalidades disponibilizadas no menu são o jogo do quiz saudável, a área lúdica de “Apanhar os alimentos saudáveis”, a área dos duelos, a área de classificação e a área de perfil. É apresentado no início do menu uma descrição do “Moranguito” a dar instruções para clicar em cada funcionalidade de forma a aceder às diferentes atividades dentro da aplicação. Cada botão de cada funcionalidade tem a descrição do título e uma imagem que corresponde a essa funcionalidade. No canto inferior esquerdo é apresentado um botão para sair da aplicação e no canto inferior direito uma estrela correspondente aos “pontos” que o utilizador tem no momento.



FIGURA 3.18: *Front office - Menu principal*

No menu, ao acedermos ao “Jogar ao QUIZ saudável” irá aparecer um novo ecrã a explicar as regras e as ajudas disponíveis (Fig.3.19). Abaixo das regras há possibilidade de retroceder ao menu principal (ícone de retroceder amarelo), ou continuar para o jogo (ícone de play verde).



FIGURA 3.19: *Front office - Quiz saudável regras*

No jogo irão aparecer 5 questões sobre alimentação saudável, sendo que são apresentados 30 segundos para responder corretamente à pergunta selecionando uma das quatro opções apresentadas (Fig.3.20).

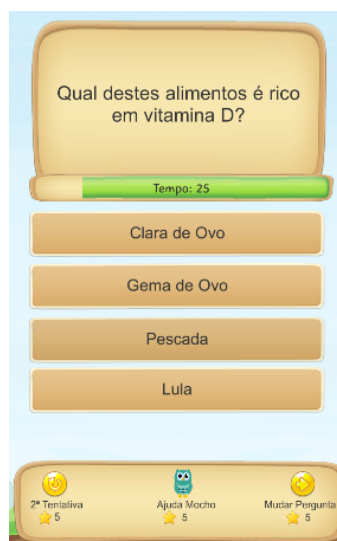


FIGURA 3.20: *Front office - Quiz saudável*

No ecrã também são apresentadas ajudas para o utilizador. Estas ajudas sempre que selecionadas são retiradas 5 estrelas ao utilizador. As diferentes ajudas são:

- 2ª Tentativa – Dá oportunidade de escolher outra pergunta para o caso de não acertar à primeira. Isto é, ao selecionar esta ajuda podemos selecionar uma resposta, se esta resposta estiver correta é considerada correta e a ajuda utilizada, se a resposta estiver incorreta a resposta é assinalada como correta, mas ainda há possibilidade de escolher outra resposta ficando com uma hipótese extra.
- Mocho – O mocho é símbolo de conhecimento e, por isso, ao ser selecionado irá dar uma sugestão de resposta correta. Quanto mais apertado for o tempo, maior probabilidade do mocho acertar na resposta correta. Esta ajuda é umas das variáveis aleatórias apresentadas na dissertação.
- Próxima pergunta – Dá oportunidade de tentar responder a outra pergunta sem ser prejudicado. Para o caso do utilizador não souber a resposta, esta ajuda anula a pergunta e insere uma nova pergunta com outras respostas e começa o tempo a contar desde início.

Com a utilização das ajudas é descontado ao utilizador um número específico de estrelas. Depois de selecionar uma resposta é apresentado um painel indicando se a resposta está correta ou incorreta, seguida duma explicação sobre a pergunta como apresentado na Fig.3.21.



FIGURA 3.21: *Front office - Quiz saudável explicação*

Após responder a todas as perguntas aparecerá um novo ecrã (Fig.3.22) com um painel com o resultado do questionário. Os pontos dos resultados são o número

de estrelas que o utilizador ganhou durante o jogo. No fundo do painel estão disponibilizados 2 botões, um para retroceder às regras e realizar outro jogo e outro botão para voltar ao menu principal.



FIGURA 3.22: *Front office - Quiz saudável resultado*

Na opção de menu do “Apanhar alimentos saudáveis” pode-se jogar um jogo lúdico ao qual consiste em apanhar os alimentos saudáveis, apresentados no painel representado na Fig.3.23.

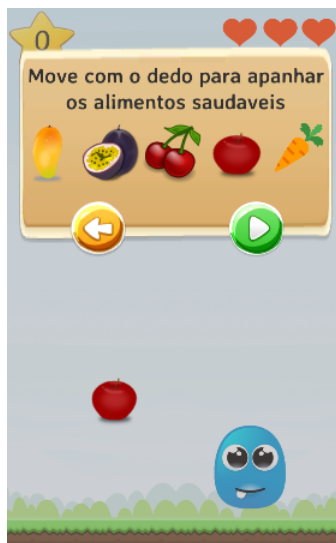


FIGURA 3.23: *Front office - Apanhar alimentos saudáveis regras*

Neste jogo lúdico vão caindo alimentos aleatórios do céu e o objetivo é apanhar o máximo possível de alimentos saudáveis evitando os alimentos não saudáveis.

À medida que o jogador apanha os alimentos saudáveis, o número de estrelas localizado no canto superior esquerdo vai aumentando. Caso o jogador apanhe um alimento saudável, perde uma vida que está representada no canto superior direito do ecrã (Fig. 3.24).

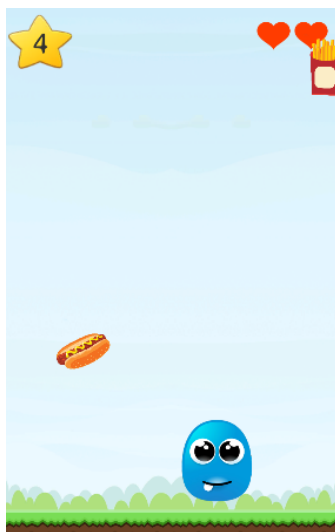


FIGURA 3.24: *Front office - Apanhar alimentos saudáveis*

Outra aleatoriedade da aplicação consiste na queda de fruta, em que o tempo entre a geração entre duas frutas é aleatório.

Quando o jogador perder todas as vidas disponíveis é mostrado um novo ecrã apresentando o número de estrelas ganho durante aquele jogo (Fig.3.25). Depois de visualizar o ecrã de resultado poderá escolher para voltar a jogar ou para voltar ao menu principal.



FIGURA 3.25: *Front office - Apanhar alimentos saudáveis resultado*

Para incentivar a competitividade saudável existe uma opção de Duelo na aplicação. Ao selecionar os Duelos no menu principal, irá aparecer um ecrã a explicar as regras do jogo do quiz saudável, isto porque o duelo consiste no jogo do quiz saudável só que contra outro jogador. Nas opções de interação apresentadas neste ecrã é visível o botão para voltar ao menu e o botão para procurar outros jogadores (Fig.3.26).

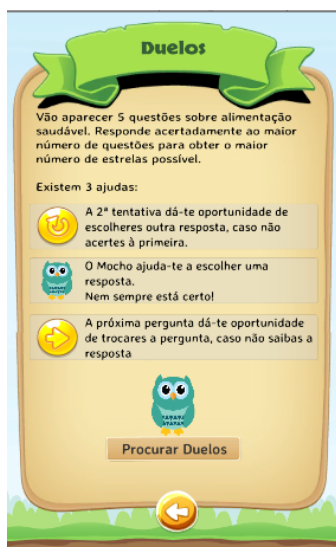


FIGURA 3.26: *Front office - Regras do duelo*

Quando procuramos um jogador para fazer o duelo é verificado se já existem pedidos pendentes de outros jogadores para fazer o duelo, caso não existam jogadores pendentes para o duelo o jogador é colocado à aguardar por outros jogadores.

Os pedidos de duelos são realizados com a estrutura de fila *First in First out*, ou seja, o primeiro jogador a ficar a aguardar outro jogador é o primeiro jogador a sair. Quando estiverem dois jogadores associados a um duelo, este gera 5 perguntas aleatórias e ambos os jogadores começam a jogar ao mesmo tempo, com as mesmas perguntas com ordem diferente.

Após um jogador acabar de responder a todas as perguntas, se o oponente ainda não acabou aparecerá o ecrã de resultados com indicação para aguardar que outro jogador acabe de jogar. Depois dos dois jogadores acabarem de jogar irá ser comparado em primeiro lugar o número de respostas corretas e para o caso deste número ser idêntico, irá ser comparado a soma dos tempos que o jogador demorou para responder a todas as perguntas. De seguida é visível a mensagem a comunicar o vencedor do duelo como apresentado na Fig.3.27.



FIGURA 3.27: *Front office - Resultado do duelo*

No menu principal também temos a opção de consultar a Biblioteca. Esta área tem o objetivo de transmitir conhecimentos sobre alguns alimentos saudáveis. Ao entrar no ecrã da biblioteca aparecerá uma lista de categorias dos alimentos, onde se pode encontrar: frutas; legumes e hortícolas; carnes, pescado e ovos; cereais, derivados e tubérculos; leguminosas; e laticínios. Cada categoria com a imagem respetiva (Fig.3.28).



FIGURA 3.28: *Front office - Categorias biblioteca*

Quando é selecionado uma categoria é apresentado outro ecrã com uma lista de todos os “produtos” ou conteúdos dessa categoria, juntamente com uma pequena descrição da categoria. Na mesma lista cada conteúdo é representado com a sua imagem correspondente, o nome do conteúdo e um ícone que representa a recompensa associada ao conteúdo. Se este ícone estiver sombreado significa que ainda não foi recolhida a recompensa, se estiver com uma cor amarelada mais “viva” significa que a recompensa daquele conteúdo já foi recolhida. (Fig.3.29)



FIGURA 3.29: *Front office - Conteúdos biblioteca*

Ao selecionar um conteúdo aparecerá a sua descrição, um novo ecrã com a imagem do conteúdo maior, o título, o ícone para receber a recompensa e uma

explicação detalhada do conteúdo em questão e as suas funções saudáveis. Quando selecionado o ícone da recompensa é mostrado uma janela sobreposta a informar que recebeu uma recompensa em pontos. Automaticamente o ícone na descrição irá ficar bloqueado ao clique e na lista de conteúdos o ícone irá aparecer com um tom mais forte e amarelado (Fig.3.30).

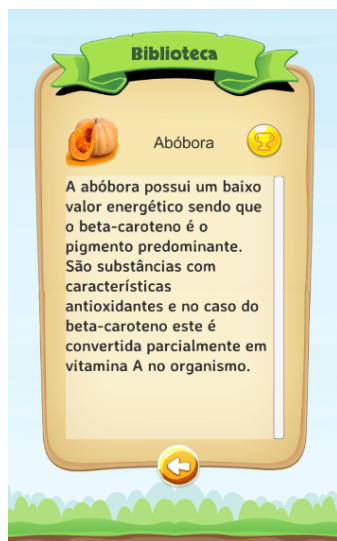


FIGURA 3.30: *Front office - Descrição conteúdo biblioteca*

Todos estes conteúdos são personalizados no site de back office, onde são definidos todos os conteúdos, descrições, títulos ou imagens. Quando são listadas os conteúdos ou categorias, as imagens associadas a cada item são descarregadas do servidor e de seguida substituídas pelas imagens por defeito. Este dinamismo em relação às imagens faz com que a dependência de uma rede de internet com um sinal forte seja essencial para a correta visualização da lista.

Para incentivar a competição entre os jogadores, podemos comparar os resultados e pontos na área específica de classificações apresentada no menu principal. Ao aceder a esta área é apresentado um novo ecrã com a disponibilização em formato de lista/tabela dos resultados dos jogadores. A lista tem uma ordenação decrescente em relação ao total de estrelas e caso este total seja igual para 2 jogadores é verificado a data de início de utilização da aplicação. Para conciliar a pontuação com a ordem de colocação é apresentada uma coluna inicial com a ordem ou classificação respetiva. Para facilitar a identificação do jogador é apresentado o seu primeiro nome, o último nome e a imagem da sua personagem para além da ordem e dos pontos. Este ecrã é apenas para consulta e, portanto, apenas tem a interação de voltar para o menu principal como podemos verificar na Fig.3.31.

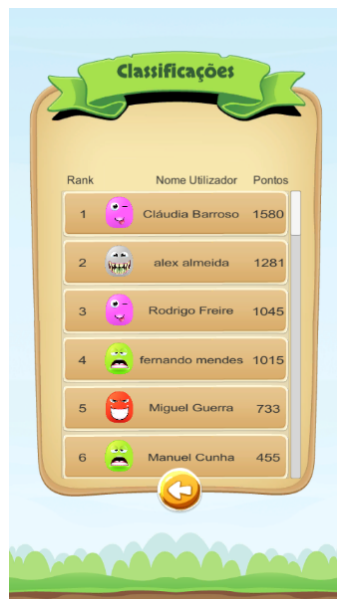


FIGURA 3.31: *Front office - Descrição conteúdo biblioteca*

No menu principal também está representado a área do perfil para validar as informações pessoais e resultados dos jogadores (Fig.3.32). Ao aceder a esta área é apresentado um novo ecrã com duas abas, uma primeira para as informações referentes ao número de respostas certas no quiz e os duelos ganhos. Para além destes valores é visível uma barra que corresponde à percentagem de respostas corretas em relação ao número total de respostas dadas. Para o público-alvo selecionado, a barra é a opção gráfica mais indicada para representar o *feedback* das suas respostas às questões. A qualquer momento nesta área é possível clicar no botão “Mudar personagem” para o jogador ser redirecionado para o ecrã de escolha de personagem.

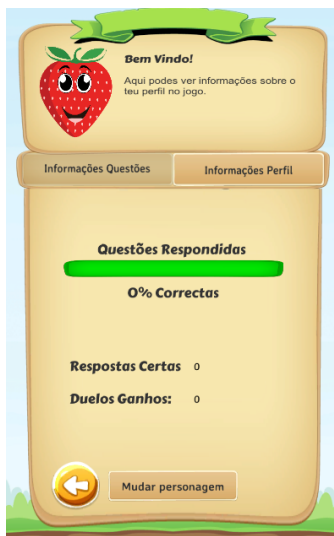


FIGURA 3.32: *Front office - Descrição conteúdo biblioteca*

Na outra aba são apresentadas as informações pessoais do utilizador. Estas informações são referentes ao primeiro nome, ao ultimo nome e ao e-mail. A qualquer momento as informações podem ser alteradas modificando as caixas de texto apresentadas no ecrã (Fig.3.33) e selecionando o botão de guardar representado com uma disquete.



FIGURA 3.33: *Front office - Descrição conteúdo biblioteca*

3.2.8 Definição das variáveis aleatórias

Durante o desenvolvimento da aplicação foram colocados algumas variáveis aleatórias para incentivar a competição dos utilizadores. Estas variáveis aleatórias ajudam a experiencia do utilizador na medida em que a resposta em determinadas circunstancias sejam de carater aleatório e nunca seja a mesma. Para o caso das variáveis dependentes do tempo, os valores associados a estes denominam-se processos aleatórios ou estocásticos.

Utilizou-se 3 tipos de variáveis aleatórias na aplicação: a variável do aparecimento da fruta, a variável do mocho e a variável da questão. A variável do aparecimento da fruta é enquadrada no jogo de apanhar as frutas, a variável do mocho e da questão são enquadradas no quiz saudável.

3.2.8.1 Aparecimento da fruta

A variável aleatória do aparecimento da fruta é gerada no momento em que um novo alimento aparece no jogo de “Apanhar alimentos saudáveis”. Quando é criado num novo alimento para “cair” é gerado esta variável aleatória que define a quando tempo em segundos é que o próximo alimento irá ser criado. Esta variável aleatória é entre 0.5 e 2 segundos. Estes valores foram os valores considerados adequados para o público-alvo identificado.

A variável é uma variável continua uniforme representado como um impulso retangular com valor de $\frac{2}{3}$ em $\frac{1}{2}$ e 2 representada pela seguinte função:

$$p_x(x) = \frac{2}{3} \left[u\left(x - \frac{1}{2}\right) - u(x - 2) \right] \quad (3.1)$$

Onde P_x representa a função densidade probabilidade (Fig.3.34).

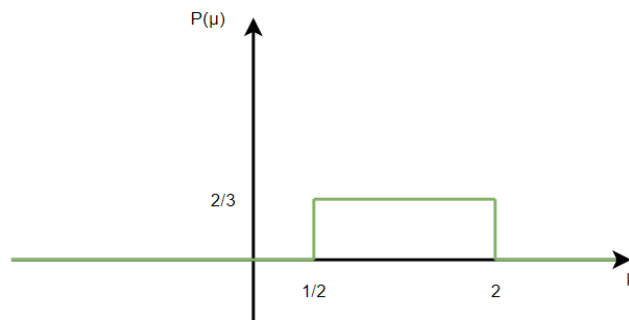


FIGURA 3.34: *Função densidade probabilidade - Velocidade aparecimento alimento*

3.2.8.2 Mocho

A variável aleatória do mocho é gerada no momento em que o utilizador pede a ajuda do mocho para responder à pergunta do quiz saudável. Em contexto de duelo ou jogo normal do quiz saudável, ao responder às perguntas existe a ajuda do mocho, em que este irá selecionar uma resposta que ele acha correta. Esta variável aleatória irá influenciar a escolha do mocho, à medida que o tempo vai aumentando, a probabilidade de o mocho acertar na resposta vai aumentando. Para ter uma probabilidade maior para o mocho acertar na resposta correta o utilizador tem que deixar o tempo ir quase até ao fim do tempo que falta para jogar. Em situações de duelo, este tempo de resposta longo é prejudicial para o resultado final. Para construir a decisão do mocho, construiu-se um algoritmo dividido em 3 fases baseados numa variável constante x .

O mocho pode escolher entre 4 respostas, sendo que a resposta correta vai variar a probabilidade consoante a o tempo passado. Dividindo o intervalo de tempo em 3 partes, início meio e fim. Sendo o intervalo de tempo 30 segundos, fica dividido em 10 segundos para cada porção de tempo. Definiu-se uma constante a com o valor de 0.22. Dependendo do tempo atual quando clicado na ajuda t , a probabilidade P do mocho acertar vai ser:

$$P = \begin{cases} a, & t > 20 \\ 2a, & 10 < t \leq 20 \\ 3a, & t \leq 10 \end{cases} \quad (3.2)$$

Tendo a probabilidade P de o mocho acertar na resposta correta, as probabilidades de o mocho errar Pe corresponde a:

$$Pe = (1 - P) \quad (3.3)$$

Logo, a probabilidade Pe_x de o mocho escolher uma das outras 3 respostas erradas corresponde à divisão de Pe por 3. Assim:

$$Pe_x = \frac{Pe}{3} \quad (3.4)$$

Tendo as probabilidades de cada uma das respostas é possível gerar uma variável aleatória entre 0 e 1 e para este valor i a resposta é considerada:

- Resposta certa, $i < P$
- Resposta errada, $i \geq P$

Para uma resposta errada é dividido o valor Pe por 3, e para cada um dos valores entre estas 3 porções é selecionada uma das respostas erradas.

Sendo A,B,C variáveis que representam as respostas erradas e D a variável que representa a resposta certa, a variável aleatória Y do mocho é uma variável discreta cuja função é representada por:

$$P_y(y) = 3.Pe_x + \delta(x - A) + \delta(x - B) + \delta(x - C) + P.\delta(x - D) \quad (3.5)$$

Cuja representação da função densidade probabilidade é:

3.2.8.3 Questões

As variáveis para seleção de questões estão inserida no quiz saudável e no duelo no momento de seleção das 5 perguntas que irão ser apresentadas ao utilizador. No momento de seleção das perguntas são recolhidas para uma lista todas as perguntas disponíveis. Nos duelos as perguntas são definidas antes do duelo começar, no quiz

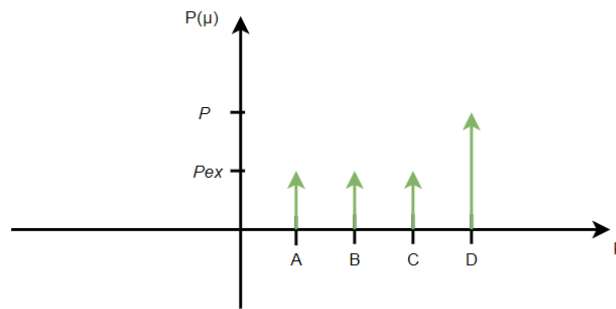


FIGURA 3.35: *Função densidade probabilidade - mocho*

saudável sempre que o utilizador está preparado para a próxima pergunta é gerada uma variável aleatória contínua entre 1 e o número total de perguntas disponíveis. De seguida é retirado a pergunta com o índice do valor aleatório gerado.

A variável aleatória para a geração de questões é uma variável contínua representada por um impulso retangular em que, sendo b o valor total de questões disponíveis, o valor do impulso é de $\frac{1}{b}$ em 0 e b . A função da variável é:

$$p_Z(z) = \frac{1}{b}[u(x) - u(x - b)] \quad (3.6)$$

Representado com a função densidade probabilidade:

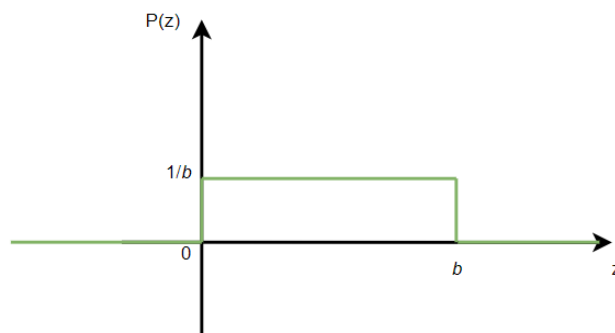


FIGURA 3.36: *Função densidade probabilidade - questão*

Avaliação de resultados

4.1 Demonstração

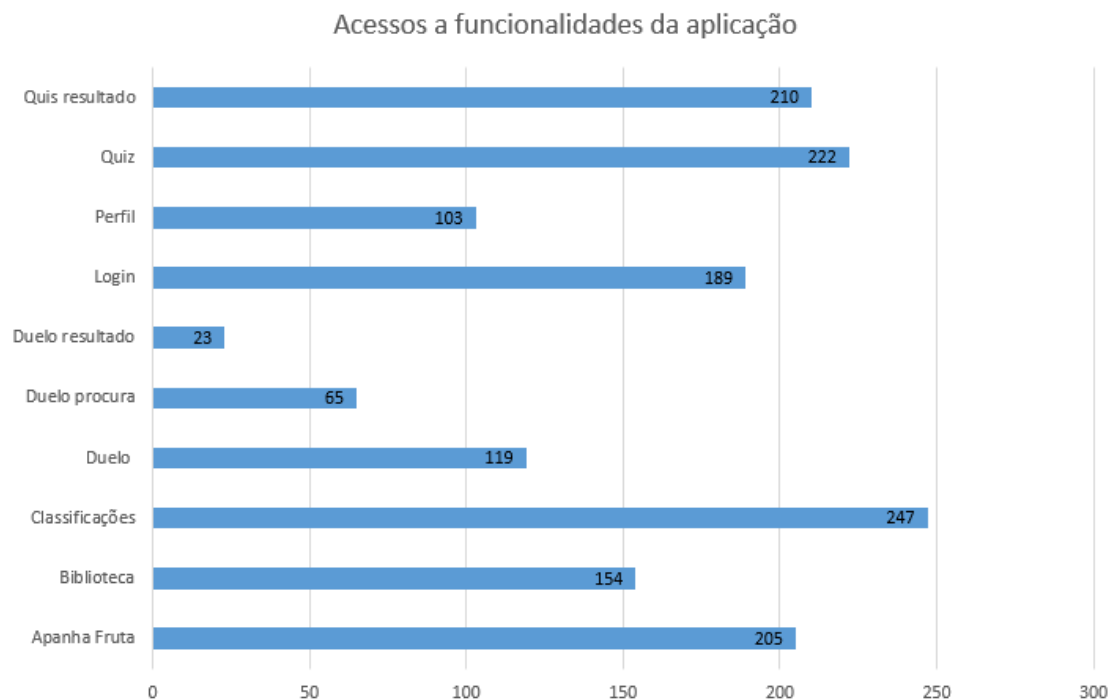
Nesta secção irá ser apresentado a demonstração e resultados da utilização da aplicação. Foram analisadas várias métricas para a conseguir perceber a o comportamento dos utilizadores na interação com os vários elementos de gamificação.

4.1.1 Número total de acessos a áreas da aplicação

Uma das métricas analisadas corresponde ao número total de acessos dos utilizadores às diferentes áreas da aplicação, nomeadamente o login, o quiz saudável, o resultado do quiz saudável, a procura por duelos, a realização de duelos, o resultado de duelos, a biblioteca e o perfil. A análise destas métricas serve para avaliar os comportamentos dos utilizadores em função dos acessos e interesses na aplicação.

No gráfico da Fig.4.1 é apresentado o número total de acessos dos utilizadores às diferentes áreas da aplicação. No eixo vertical são apresentados as diferentes áreas da aplicação e no eixo horizontal a quantidade total de acessos dos utilizadores à área correspondente.

Como podemos verificar no gráfico acima, as Classificações é a área que os utilizadores mais acederam, seguindo-se o jogo de apanhar os alimentos saudáveis e posteriormente a biblioteca.

FIGURA 4.1: *Gráfico total de acessos*

4.1.2 Utilização variáveis aleatórias

A métrica da utilização de variáveis aleatórias serve para perceber a quantidade de variáveis aleatórias que foram geradas durante o jogo. Estas variáveis são quantificadas no gráfico da Fig.4.2 apresentando no eixo vertical, os diferentes tipos de variáveis aleatórias utilizadas e no eixo horizontal, o total de gerações feitas.

Realizando uma análise geral do gráfico apresentado, observamos que a variável de geração do alimento no jogo de apanhar os alimentos saudáveis que tem maior número de gerações em relação às outras.

4.1.2.1 Variável aleatória do Mocho

A métrica para a variável aleatória mocho é gerada no momento em que o utilizador clica na ajuda do mocho no contexto do quiz saudável ou duelo. Foram simuladas 10000 ocorrências da geração da variável aleatória para as três diferentes secções de tempo disponível. As percentagens da decisão do mocho para cada resposta estão apresentadas nas seguintes figuras. Sendo t o tempo restante para responder à

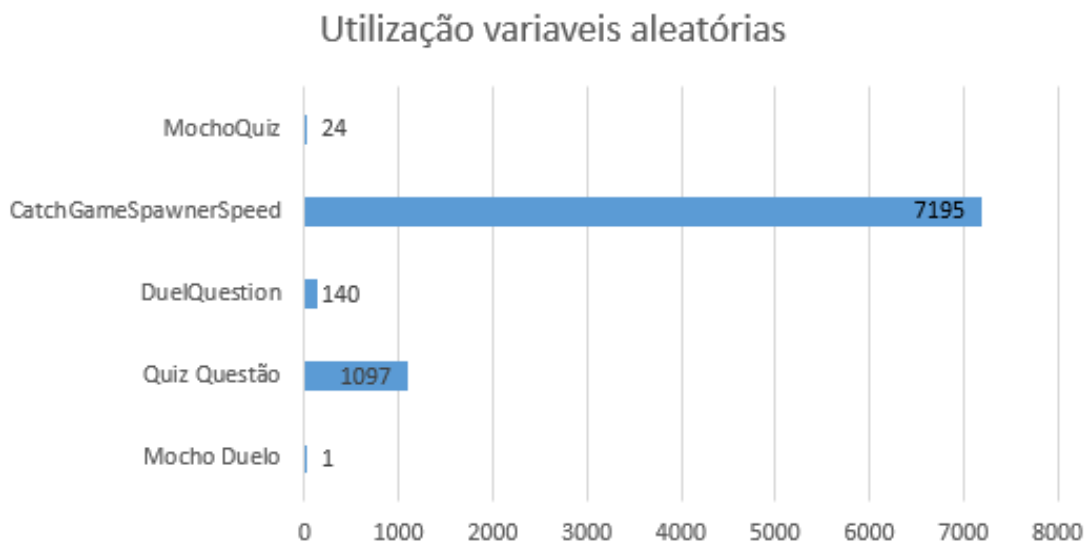


FIGURA 4.2: *Utilização de variáveis aleatórias*

pergunta no momento em que o utilizador clica no mocho é apresentado na Fig4.3 o histograma para t entre 20 e 30 segundos, na Fig.4.4 o histograma para t entre 10 e 20 segundos e na Fig.4.5 o histograma para t entre 0 e 10 segundos.



FIGURA 4.3: *Histograma 10000 ocorrências – Resposta mocho entre 30 a 20 segundos*

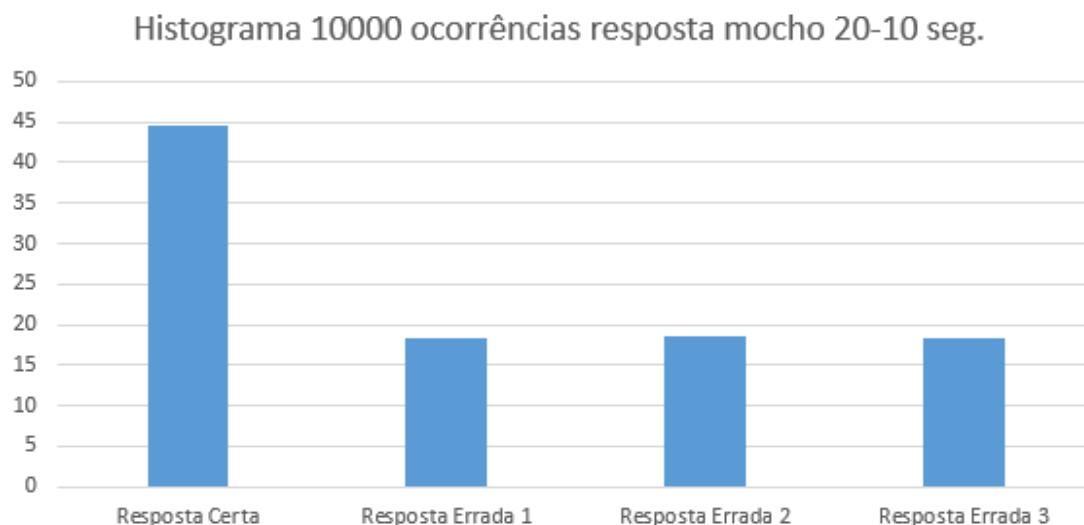


FIGURA 4.4: *Histograma 10000 ocorrências – Resposta mocho entre 20 a 10 segundos*

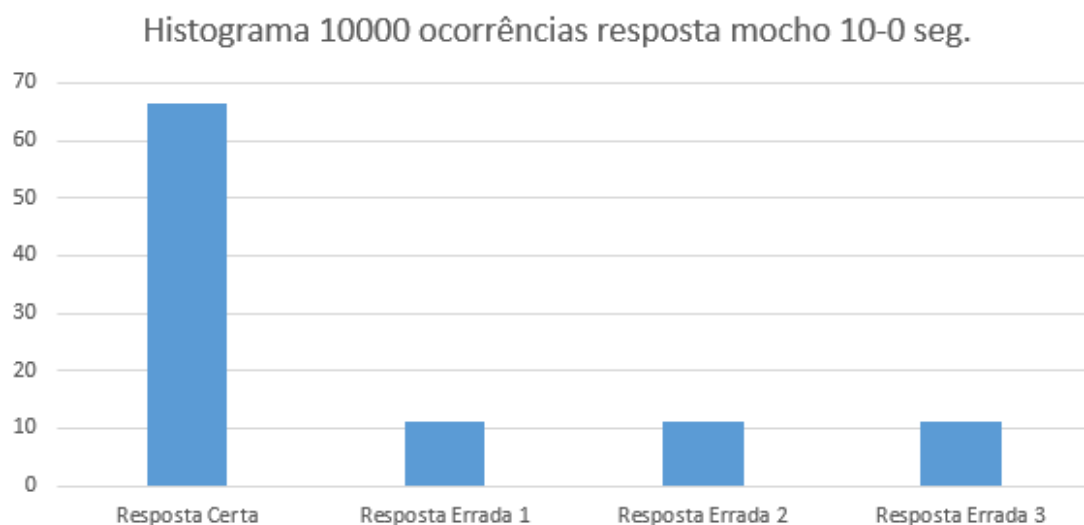


FIGURA 4.5: *Histograma 10000 ocorrências – Resposta mocho entre 10 a 0 segundos*

4.1.2.2 Variável aleatória da velocidade de aparecimento dos alimentos

A métrica para a variável da velocidade de aparecimento dos alimentos é gerada no jogo de apanhar os alimentos saudáveis no momento em que aparece um novo alimento. Durante a execução dos jogos, sempre que os utilizadores estão a jogar o jogo de apanhar os alimentos saudáveis, é enviado o valor aleatório gerado para ser guardado em base de dados. Foi feita a contagem do número de ocorrências que

esta variável foi gerada e analisado os valores com um intervalo de 0,1 apresentando o gráfico da Fig.4.6.

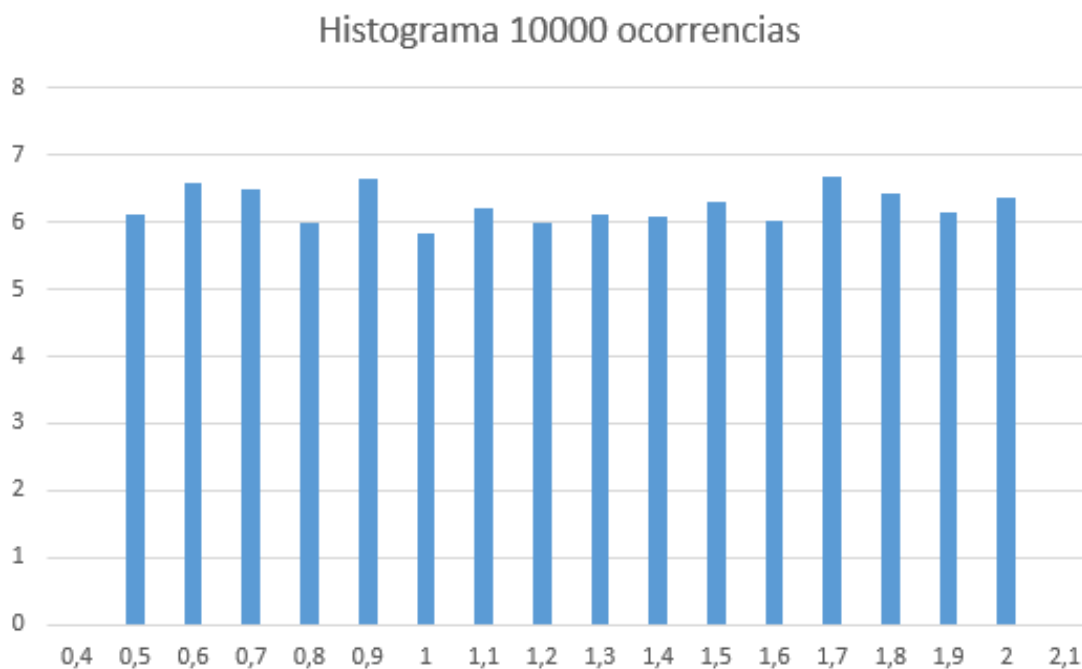
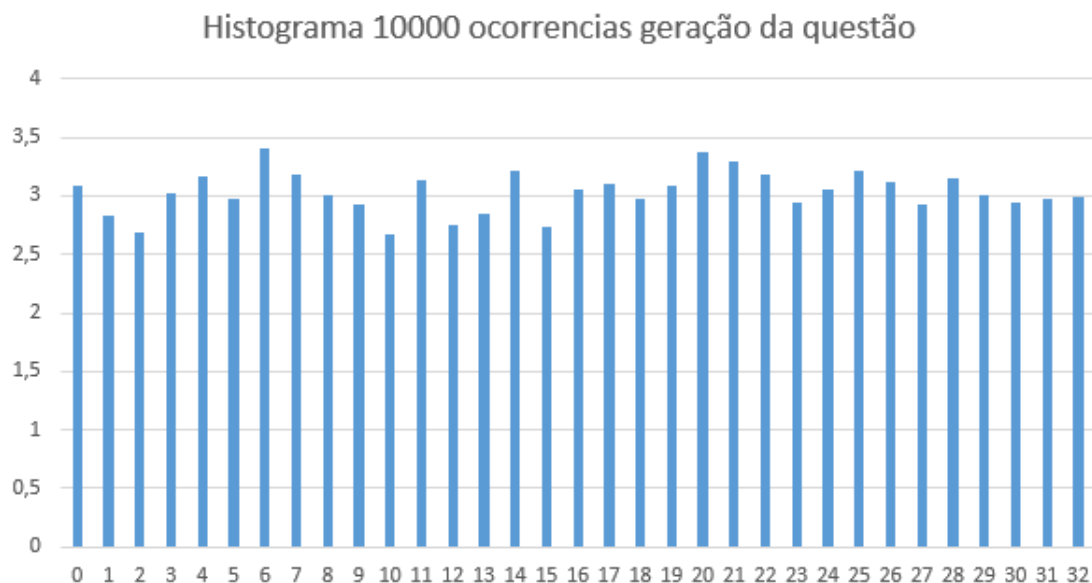


FIGURA 4.6: *Histograma 10000 ocorrências – Velocidade geração alimento*

4.1.2.3 Variável aleatória da Questão

A variável aleatória da questão está relacionada com a questão que é selecionada para ser colocada ao utilizador no contexto do quiz saudável e no duelo. A variável é gerada entre 0 e o número total de perguntas disponíveis que nos casos testados na dissertação são 33. Para cada geração efetuada registou-se o valor gerado em base de dados. Podemos verificar o histograma da Fig.4.7 com as ocorrências registadas.

FIGURA 4.7: *Histograma 10000 ocorrências – Questão*

4.2 Avaliação

Nesta secção irá ser abordado a avaliação como referido no modelo DSRM descrito na introdução, tal como a discussão dos resultados e respetiva ligação com as perguntas de investigação.

4.2.1 Avaliação de acessos dos utilizadores

Como podemos observar nos resultados, para o número total de acessos temos vários significados comportamentais para os diferentes valores encontrados. Na área de classificação é possível consultar e comparar as pontuações dos utilizadores, associando assim a um contexto de competição. Nesta área pode-se ainda consultar as estrelas ganhas por cada utilizador. As áreas do quiz saudável, de duelo e de apanhar os alimentos saudáveis são inseridas também num contexto de competição juntamente com um intuito de ensinar. A área do perfil está associada a uma consulta de informações sobre as questões e duelos realizados e está vinculado ao *feedback* do utilizador. A área da biblioteca é um local para aprender conteúdos novos e ganhar recompensas.

Analisando o gráfico correspondente ao número total de acessos verificamos que a área de classificações é a mais frequentada pelos utilizadores. Isto indica que um dos principais objetivos dos utilizadores é chegar a uma boa classificação de estrelas. Este objetivo da parte dos utilizadores é esperado, porque não foram colocadas nenhuma recompensas que possam ser atingidas através das estrelas. Como as estrelas são o elemento de recompensa das atividades disponíveis, a única forma de dar valor a estas recompensas é comparando com outros utilizadores a fim de verificar a sua performance. Este objetivo dos utilizadores dá início ao processo de competição da aplicação, fazendo com que os utilizadores se motivem mais para conseguir atingir o objetivo de subir a sua classificação. Assim para conseguir atingir estes objetivos, os utilizadores irão ter que utilizar as atividades disponíveis em que recebam as estrelas como recompensas.

Muito próximo da classificação está o quiz saudável. Esta é a área onde os utilizadores testam os seus conhecimentos respondendo a várias questões relacionadas com alimentação saudável. Para além do conhecimento e desafio das questões, por cada resposta correta o utilizador ganha estrelas. O facto de esta área ter uma aderência elevada pode-se dever a vários fatores: dos utilizadores estarem interessados no conhecimento adquirido com as explicações de cada pergunta; no desafio que o quiz proporciona para os utilizadores, fazendo com que estes fiquem motivados pela diversidade das perguntas apresentadas; ou pelas recompensas associadas ao final do quiz.

Juntamente com esta variável no gráfico, existe também o “quiz resultado”, também com valores estatísticos muito elevados. Esta variável indica que todas as pessoas que consultaram o quiz saudável fizeram-no até ao fim, sem sair a meio ou voltar atrás. Pressupõe-se muitas hipóteses para explicar o facto de o utilizador não ter realizado o quiz saudável até ao fim: o utilizador poderia estar apenas a consultar as regras do quiz ou então no decorrer do quiz o utilizador pode ter precisado de sair da aplicação.

Logo abaixo dos valores do quiz e quiz resultado está a área lúdica de apanhar os alimentos saudáveis. Esta área pretende dar a perceção dos alimentos que são ou não saudáveis, fazendo com que o utilizador perca vidas se apanhar um alimento menos saudável e ganhe estrelas ao apanhar um alimento saudável. Os acessos a esta funcionalidade são elevados devido à interação lúdica que torna o jogo divertido e educativo. As estrelas como recompensa também podem ser um elemento motivador para a frequência dos utilizadores nesta funcionalidade.

A contagem de acessos do “login” representa o número de vezes que todos os utilizadores fizeram a autenticação ou iniciaram a aplicação. Todas as contagens muito abaixo destes valores indicam que estas áreas não foram sempre consultadas por cada vez que o utilizador entrou na aplicação. Visto que as classificações foram a área mais utilizada, pode assumir-se que havia utilizadores que apenas entravam na aplicação para consultar as classificações.

Muito próximo dos valores de acessos do login estão os acessos à biblioteca, que teve uma aderência intermédia. Esta disponibilizava conteúdos para leitura e aprendizagem sobre determinados alimentos. Depois do utilizador aprender sobre o determinado conteúdo e ter recolhido a recompensa, pressupõe-se que não exista outro motivo para voltar, a não ser que queira relembrar algum conceito.

Com menos acessos de utilizadores estão os duelos e a respetiva conclusão. Os duelos são uma atividade competitiva que permite testar os conhecimentos do quiz saudável, mas contra outro utilizador. Foi analisado o acesso à funcionalidade dos duelos, a procura por jogadores para realizar duelos e a finalização dos mesmos. Com os acessos a estas três variáveis percebe-se que houve muita consulta à área dos duelos, um pouco menos para a procura de jogadores e muito poucas finalizações. Assim consegue-se responder à questão de investigação “Quais os elementos de gamificação mais importantes”. Com estes acessos constatamos que a tabela de classificações é um dos principais elementos motivadores para a utilização da aplicação. Por consequência irá motiva-los a ter uma alimentação saudável.

4.2.2 Avaliação de variáveis aleatórias

Como se pode verificar nos histogramas, as variáveis aleatórias que estão definidas estão a devolver os valores esperados coincidindo com os valores teóricos.

Examinando os histogramas referentes à variável aleatória mocho, podemos observar que à medida que o tempo para dar a resposta diminui, a probabilidade do mocho acertar aumenta, coincidindo assim com o algoritmo implementado na aplicação. No primeiro histograma referente aos 30 a 20 segundos restantes claramente se repara que a probabilidade do mocho errar na pergunta é muito superior à probabilidade de acertar. No segundo histograma, entre os 10 e 20 restantes, em primeira análise podemos pensar que a probabilidade do mocho acertar é muito superior à de errar, mas somando os valores, a probabilidade de acertar está quase

nos 44% e a probabilidade de errar nos 56%. Já no histograma dos últimos 10 segundos, consegue-se perceber que a probabilidade de acertar está muito mais elevada do que a probabilidade de errar.

Na variável aleatória da escolha das questões, em 10000 ocorrências consegue verificar-se que os valores registados variam entre 0 e o número máximo de questão disponíveis, neste caso 33. Como esperado, os valores estão muito próximos uns dos outros o que significa que o algoritmo está a dar o mesmo peso para todas as questões.

Comparando os valores gerados das variáveis aleatórias, podemos verificar que, a variável mais utilizada é a da velocidade de aparecimento do próximo alimento. Isto deve-se à necessidade de gerar sempre uma velocidade diferente para o aparecimento da próxima fruta. A variável do mocho é a menos utilizada porque depende da interação do utilizador. Neste caso o utilizador tem sempre opção de escolher entre não utilizar nenhuma pergunta ou escolher uma ajuda podendo ou não ser o mocho. A variável da questão vai depender da utilização da área do quiz saudável ou do duelo.

A variável da velocidade de aparecimento do próximo alimento tem o objetivo de não tornar monótona a dificuldade do jogo. Se a velocidade do aparecimento dos alimentos fosse sempre igual iria causar uma rápida desistência por parte dos utilizadores. Assim tal como a análise da aleatoriedade nos jogos feita por Halprin (Halprin & Naor, 2009), a introdução da aleatoriedade na velocidade de aparecimento de alimentos tornou o jogo muito mais interessante e motivador. Todos os histogramas apresentados coincidem com as funções densidade probabilidade definidas para cada variável aleatória no capítulo X. Para responder à pergunta de investigação do impacto da aleatoriedade na motivação dos utilizadores, esta variável é um excelente exemplo da sua importância para o jogo.

Conclusão

Nesta dissertação foi realizado um estudo de uma aplicação de gamificação para motivar as crianças a ter hábitos saudáveis, além do desenvolvimento de algoritmos para aplicar os processos estocásticos e outras variáveis aleatórias para melhorar a experiência dos utilizadores. Podemos concluir que, os utilizadores se motivaram bastante com certas interações do jogo como a competição e, que alguns elementos dos jogos são necessários para incentiva-los a realizar determinadas atividades. O elemento chave da aplicação foi os pontos, definidos como estrelas, sendo o elemento motivador para os utilizadores realizarem as atividades disponíveis. Na aplicação as recompensas cingiram-se à pontuação limitando os objetivos dos utilizadores à competição. Para continuar a ter uma participação ativa é necessária uma constante atualização dos conteúdos e recompensas. A inserção de novas recompensas para serem trocadas por pontos adquiridos também seria relevante para dar outra usabilidade aos pontos e definir outros objetivos.

Como se pode analisar, a aleatoriedade também é importante para evitar a monotonia nas aplicações introduzindo sempre algo de diferente. O objetivo principal da inserção das aleatoriedades não foi apenas a motivação, mas também a experiência dos utilizadores. Quanto melhor for esta experiência e interação com a aplicação, mais sucesso e divulgação a aplicação vai ter. A inserção dos processos estocásticos e outras variáveis aleatórias também foi um fator importante para as aplicações relacionadas com os elementos dos jogos. Estas variáveis foram implementadas em vários algoritmos na aplicação influenciando vários contextos: uns sem a interação direta do utilizador e outros com interação direta do utilizador. Nas situações sem a interação do utilizador a experiência é melhor sem que nada precise de ser feito e este apenas precise de adaptar as suas escolhas às novas

situações. Já em situações de interação direta com o utilizador, este precisa de perceber bem a situação atual, a consequência que a sua ação irá ter e em que contexto utilizar. Conclui-se ainda que, as variáveis aleatórias não dependentes da interação do utilizador são muito mais utilizadas e têm mais capacidade de motivar os utilizadores do que as variáveis que dependem da percepção e interação do utilizador. Este facto pode dever-se à seleção do público-alvo, as crianças e, não conseguirem sem ajuda, terem a percepção necessária das decisões.

Este estudo serve de modelo para utilização no contexto do marketing de modo a divulgar e expandir a marca das empresas clientes. A aplicação em causa serviu de protótipo com um nível de prontidão elevado e foi um exemplo da transferência da tecnologia para entrar no mercado, conforme o interesse demonstrado pelo departamento de marketing de um grupo de comunicação social. Como trabalho futuro fica a adaptação desta aplicação a contextos diferentes utilizando o mesmo esquema de navegação, mas diferenciando nos conteúdos de ensino. A introdução de uma área onde seja possível inserir novas recompensas e a troca de pontos por essas mesmo referências.

Apêndice 1 - Manual utilizador

Para fazer a correta autenticação na aplicação é necessário estar ligado à internet.

Criar Utilizador

1. Ao aceder à aplicação a primeira vez, irá aparecer um ecrã a perguntar qual a personagem que pretendemos escolher
2. Selecionar com o dedo a personagem pretendida e pressionar “Seguinte”
3. Inserir o primeiro e ultimo nome na zona indicada
4. Inserir o dia de nascimento com os dois dígitos (se for dia 2 de janeiro escrever “02”)
5. Escolher o mês de nascimento clicando em cima do mês ou na seta ao lado do mês
6. Inserir o ano de nascimento e clicar em começar

Jogar ao quiz saudável

1. Aceder à aplicação e no menu clicar no botão “Jogar quiz saudável”
2. Ler atentamente as regras do jogo e clicar no ícone para começar o jogo
3. Responder às perguntas seleccionando a resposta correta ou usando as ajudas
4. Ler a explicação e passar para a próxima pergunta

5. Ao acabar o quiz se quiser voltar ao menu clicar no botão do lado esquerdo e se quiser voltar para as regras clicar no botão do lado direito.

Apanhar os alimentos saudáveis

1. Aceder à aplicação e no menu clicar no botão “Apanhar os alimentos saudáveis”
2. Ler as instruções, decorar os alimentos saudáveis e clicar no botão de jogar
3. Arrastar o dedo para a esquerda e direita para apanhar os alimentos saudáveis, evitando os alimentos menos saudáveis
4. Ao acabar o jogo clicar no botão do lado esquerdo para voltar para trás e no botão do lado direito para jogar outra vez

Fazer duelo

1. Aceder à aplicação e no menu clicar no botão “Duelos”
2. Ler as instruções e clicar em procurar jogadores para verificar se existem jogadores disponíveis
3. Jogar o duelo respondendo às perguntas certas
4. Esperar que os outros jogadores acabem de jogar, verificar o resultado e voltar para o menu clicando no botão

Consultar biblioteca

1. Aceder à aplicação e no menu clicar no botão “Biblioteca”
2. Selecionar a categoria que pretende consultar
3. Selecionar o conteúdo que pretende consultar
4. Ler o conteúdo e clicar no botão da taça para receber a recompensa

Consultar as Classificações

1. Aceder à aplicação e no menu clicar no botão “Classificações”

2. Consultar as estrelas dos jogadores. O utilizador atual está marcado a verde

Alterar informações do perfil ou consultar informações das atividades

1. Aceder à aplicação e no menu clicar no botão “Perfil”
2. Consultar as informações sobre as respostas certas ou duelos ganhos
3. Para consultar informações do perfil clicar no botão “Informações de Perfil”
4. Alterar se necessário as informações e pressionar no botão de guardar verde

Apêndice 2 - Modelo Base de dados

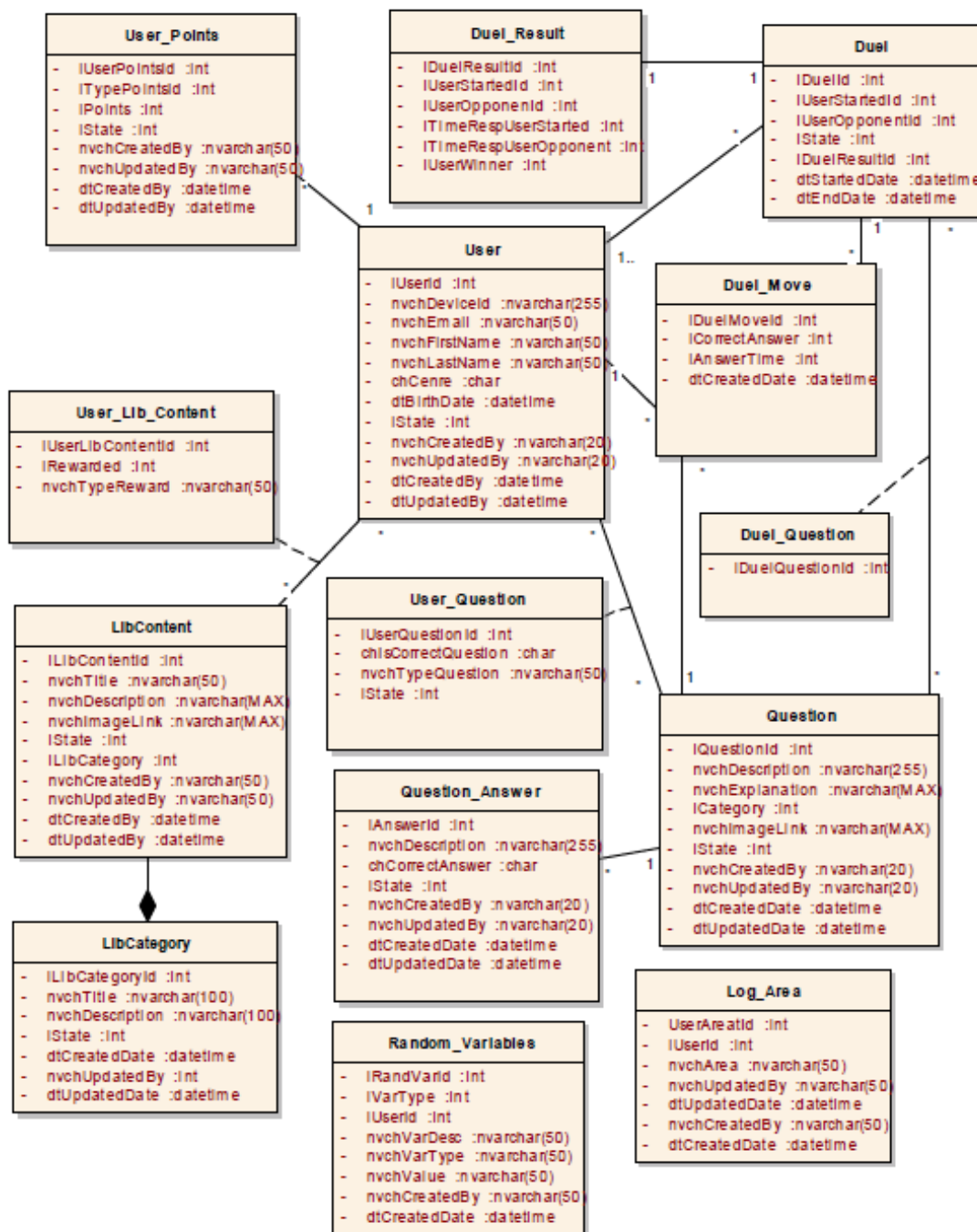


FIGURA B.1: UML - Modelo de dados

Bibliografia

- BARBOSA, D. B. (2006). *O FATOR SEMIOLÓGICO NA CONSTRUÇÃO DO SIGNO MARCÁRIO* (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://denisbarbosa.addr.com/tesetoda.pdf>
- Bartle, R. A. (2004). *Designing Virtual Worlds* (Vol. p). Retrieved from <http://proquest.tech.safaribooksonline.de/book/web-development/usability/0131018167/firstchapter{#}X2ludGVybmFsX0J2ZGVwRmxhc2hSZWFkZXI/eG1saWQ9MC0xMzEwLTE4MTYtNy92aWlp> doi: 10.1093/carcin/bgs054
- Berger, B. M., Caillois, R., & Barash, M. (1963). *Man, Play, and Games*. (Vol. 28). doi: 10.2307/2090095
- Bernie Jaworski, R. M., & Morgan, N. (2016). *7 Big Problems in the Marketing Industry*. Retrieved 2016-09-15, from <https://www.ama.org/publications/MarketingNews/Pages/7-big-problems-marketing.aspx>
- Bernie Jaworski, R. M., & M., N. (2016). *7 big problems in the marketing industry*. Retrieved 2016-09-20, from <https://www.ama.org/publications/MarketingNews/Pages/7-big-problems-marketing.aspx>
- Black, M. M., & Hurley, K. M. (2011). Ajudando as crianças a desenvolver hábitos saudáveis de alimentação. Retrieved from <http://www.encyclopedia-crianca.com/sites/default/files/textes-experts/pt-pt/2251/ajudando-as-criancas-a-desenvolver-habitos-saudaveis-de-alimentacao.pdf>
- Burke, B. (2012). Gamification 2020: What Is the Future of Gamification? *Gartner* (November 2012), 1–2. Retrieved from https://www.gartner.com/doc/2226015?refval={&}pcp=mpe{#}dv{_-}2{_-}source{_-}google
- Burke, B. (2013). Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004

- Charsky, D. (2010). From Edutainment to Serious Games: A Change in the Use of Game Characteristics. *Games and Culture*, 5(2), 177–198. Retrieved from <http://gac.sagepub.com/content/5/2/177> doi: 10.1177/1555412009354727
- Clancy, H. (2014). *Looks like that whole ‘gamification’ thing is over.*
- Dick, a. S., & Basu, K. (1994). Customer Loyalty: Toward an Integrated Conceptual Framework. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 22(2), 99–113. doi: 10.1177/0092070394222001
- Dignan, A. (2011). *Game Frame*. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=nkUr1RI21jcC>
- Egham. (2016). *Gartner Says Five of Top 10 Worldwide Mobile Phone Vendors Increased Sales in Second Quarter of 2016*. Retrieved 2017-08-01, from <http://www.gartner.com/newsroom/id/3415117>
- Growth. (2016a). *The Birt of Gamification*. Retrieved from <http://www.growthengineering.co.uk/the-birth-of-gamification-history-of-gamification-pt-2/>
- Growth. (2016b). *Countdown to Gamification*. Retrieved from <http://www.growthengineering.co.uk/countdown-to-gamification-history-of-gamification-pt-1/>
- Growth. (2016c). *The Gamification Explosion*. Retrieved from <http://www.growthengineering.co.uk/the-gamification-explosion-history-of-gamification-pt-3/>
- Halprin, R., & Naor, M. (2009). Games for extracting randomness. In *Proceedings of the 5th symposium on usable privacy and security - soups '09* (p. 1). New York, New York, USA: ACM Press. Retrieved from <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1572532.1572548> doi: 10.1145/1572532.1572548
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105. Retrieved from <http://dblp.uni-trier.de/rec/bibtex/journals/misq/HevnerMPR04> doi: 10.2307/25148625
- Hoyer, W. D., & Brown, S. P. (1990). Effects of Brand Awareness on Choice for a Common, Repeat-Purchase Product. *Journal of Consumer Research*, 17(2), 141–148. Retrieved from <http://jcr.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1086/208544> doi: 10.1086/208544

- Huizinga, J. (1955). *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture* (No. 1). doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2
- Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2001). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. Retrieved from <http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/pubs/MDA.pdf>
- Jenny Carroll. (2013). *Applying the MDA Game Design Framework to Software*. Retrieved 2017-08-17, from <https://spin.atomicobject.com/2013/09/03/mda-game-design-framework/>
- Jutta Heckhausen, H. H. (2008). Motivation and Action. Retrieved from www.cambridge.org
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Retrieved from <https://books.google.ca/books?hl=en&lr=&id=M2Rb9ZtFxccC&oi=fnd&pg=PR12&dq=does+gamification+improve+learning%}3F%}ots=Jw0h54aH7K&sig=ch-2EW5crP-aWTNuqfUeBJKhq-o{#}v=onepage&q=doesgamificationimprovelearning%}3F%}f=false>
- Kotler, P. (2002). Administração de Marketing. *São Paulo: Atlas*(2006), 72. doi: EstantedeCasa2aPrateleira
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Marketing Management, 14th Edition* (Vol. 22) (No. 4). Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=44033223&site=ehost-live> doi: 10.1080/08911760903022556
- Littman, M. L. (1994). Markov games as a framework for multi-agent reinforcement learning. *Proceedings of the International Conference on Machine Learning, 157*(1), 157–163. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.112.8293&rep=rep1&type=pdf> doi: 10.1.1.48.8623
- Lucassen, G., & Jansen, S. (2014). Gamification in Consumer Marketing -Future or Fallacy? *Procedia -Social and Behavioral Sciences, 00*, 0–0. Retrieved from www.elsevier.com/locate/procedia
- Mario Herger. (2015). *Gamification in Healthcare & Fitness*.
- Marta, U. (2014). *6 Inspiring Examples of Gamification*. Retrieved from <https://www.userlike.com/en/blog/6-inspiring-examples-of-gamification>
- Mathiassen, L., Ngwenyama, O. K., Aaen, I., Werbach, K., Hunter, D., Baddoo, N., ... Cerpa, N. (2012). For the Win: How Game

- Thinking Can Revolutionize Your Business. *Journal of Systems and Software*, 38(2), 398–424. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.jss.2014.01.008>
- 10.1016/j.infsof.2009.08.003
- 10.1016/j.im.2010.06.001
- 10.1002/smr.1704
- j.chb.2015.08.030 doi: 10.1109/TSE.2011.26
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007, dec). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.2753/MIS0742-1222240302> doi: 10.2753/MIS0742-1222240302
- Pereira, P. A., & Lopes, L. C. (2012). Obesidade Infantil: Estudo em Crianças num ATL. *Revista Millenium*, 105–125. Retrieved from <http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1202/1/ObesidadeInfantil.pdf>
- Peter, J. P., & Olson, J. C. (2009). *Consumer Behavior & Marketing Strategy*.
- PhoneGap Adobe. (n.d.). *PhoneGap Documentation*. Retrieved 2017-08-24, from <http://docs.phonegap.com/>
- Rappaport, S. D. (2007). Lessons from online practice: New advertising models. *Journal of Advertising Research*, 47(2), 135–141. doi: 10.2501/S0021849907070158
- Rojas, D., Kapralos, B., & Dubrowski, A. (2013). The missing piece in the gamification puzzle. In *Proceedings of the first international conference on gameful design, research, and applications - gamification '13* (pp. 135–138). New York, New York, USA: ACM Press. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2583008.2583033> doi: 10.1145/2583008.2583033
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). Rules of Play: Game Design Fundamentals. *MIT Press*, 2004, 688. Retrieved from <http://www.amazon.com/Rules-Play-Game-Design-Fundamentals/dp/0262240459> doi: 10.1093/intimm/dxs150
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). The Scrum Guide. *Scrum.Org and ScrumInc*(July), 17. Retrieved from <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-US.pdf> doi: 10.1053/j.jrn.2009.08.012
- Scrum: metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos | Scrum | DesenvolvimentoAgil.com.br*. (n.d.). Retrieved 2017-01-15, from <http://www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>

- Simon, H. a. (1997). *The sciences of the artificial, (third edition)* (Vol. 33) (No. 5). Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0898122197829410> doi: 10.1016/S0898-1221(97)82941-0
- Taylor, H. M., & Karlin, S. (2010). *An Introduction to Stochastic Modeling*. Retrieved from <http://matap.dmae.upm.es/WebpersonalBartolo/Probabilidad/KarlinTaylorIntrodStochModeling.pdf> doi: 10.1016/B978-0-12-684880-9.50006-X
- Unity. (n.d.). *Unity - Game Engine*. Retrieved 2017-08-24, from <https://unity3d.com/pt>
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical Investigations* (Vol. 34). doi: 10.1111/j.1365-2648.2010.05545.x
- Xamarin. (n.d.). *Mobile App Development & App Creation Software - Xamarin*. Retrieved 2017-08-01, from <https://www.xamarin.com/>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification By Design*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004